

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-053488

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.Cl.

H05K 9/00  
G09F 9/00

(21)Application number : 11-224017

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 06.08.1999

(72)Inventor : TOSAKA MINORU  
UEHARA TOSHISHIGE  
HAGIWARA HIROYUKI  
HASHIBA AYA

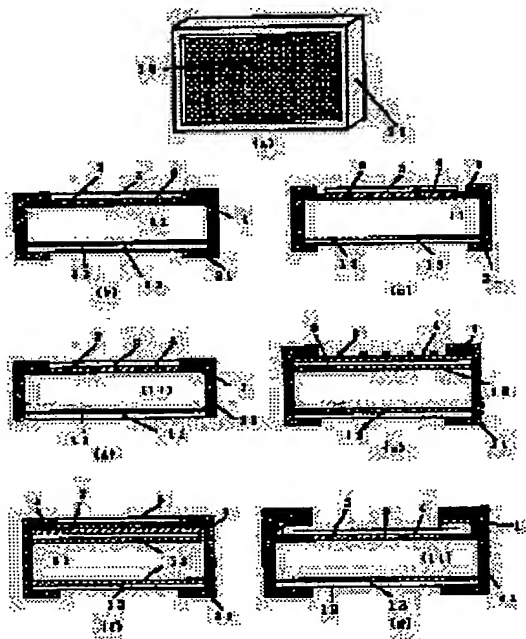
## (54) ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING MATERIAL AND ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING STRUCTURE AND DISPLAY USING IT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the connection of an electromagnetic wave shielding material with an external electrode for grounding by laminating or burying a geometrically patterned conductive layer upon or in a plastic substrate and electrically connecting the conductive layer with a conductive frame section.

**SOLUTION:** A geometric pattern 2 drawn by using a conductive metal is formed on a plastic film 3 through an adhesive layer or thin metallic film 4 and a conductive frame section 1 is formed of the conductive metal of a plastic film provided with the conductive film on the outer periphery of the pattern 2. In addition, a transparent layer 5 is laminated on the frame section 1 through an adhesive layer or thin metallic film in such a way that the whole surface of the frame section 1 is not covered, but the frame section 1 is exposed.

Alternatively, the frame section 1 is exposed on the plastic film 3 side by bending the frame section 1 on the film 3 side. More alternatively, the geometric pattern 2 drawn by using the conductive metal is formed on the plastic film 3 through the adhesive layer or thin metallic film 4 and the frame section 1 is formed of a conductive material 6, such as the conductive adhesive, etc., on the outer periphery of the pattern 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-053488

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.Cl.

H05K 9/00  
G09F 9/00

(21)Application number : 11-224017

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 06.08.1999

(72)Inventor : TOSAKA MINORU  
UEHARA TOSHISHIGE  
HAGIWARA HIROYUKI  
HASHIBA AYA

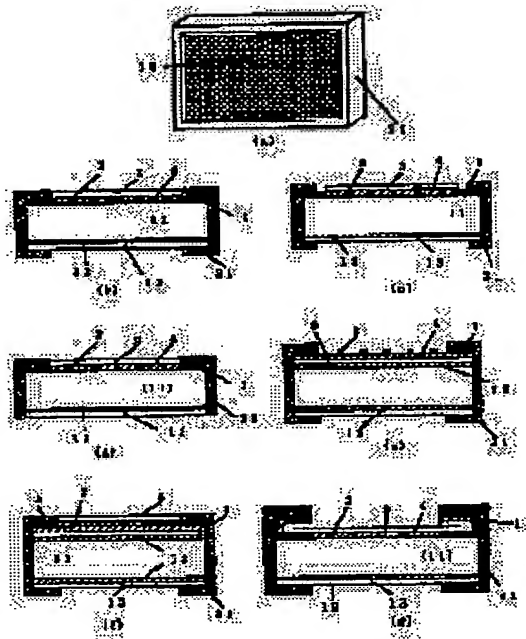
## (54) ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING MATERIAL AND ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING STRUCTURE AND DISPLAY USING IT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the connection of an electromagnetic wave shielding material with an external electrode for grounding by laminating or burying a geometrically patterned conductive layer upon or in a plastic substrate and electrically connecting the conductive layer with a conductive frame section.

**SOLUTION:** A geometric pattern 2 drawn by using a conductive metal is formed on a plastic film 3 through an adhesive layer or thin metallic film 4 and a conductive frame section 1 is formed of the conductive metal of a plastic film provided with the conductive film on the outer periphery of the pattern 2. In addition, a transparent layer 5 is laminated on the frame section 1 through an adhesive layer or thin metallic film in such a way that the whole surface of the frame section 1 is not covered, but the frame section 1 is exposed.

Alternatively, the frame section 1 is exposed on the plastic film 3 side by bending the frame section 1 on the film 3 side. More alternatively, the geometric pattern 2 drawn by using the conductive metal is formed on the plastic film 3 through the adhesive layer or thin metallic film 4 and the frame section 1 is formed of a conductive material 6, such as the conductive adhesive, etc., on the outer periphery of the pattern 2.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-53488  
(P2001-53488A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001. 2. 23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 5 K 9/00		H 0 5 K 9/00	V 5 E 3 2 1
G 0 9 F 9/00	3 0 9	G 0 9 F 9/00	3 0 9 A 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平11-224017

(22) 出願日 平成11年8月6日 (1999. 8. 6)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 登坂 実

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社総合研究所内

(72) 発明者 上原 寿茂

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100071559

弁理士 若林 邦彦

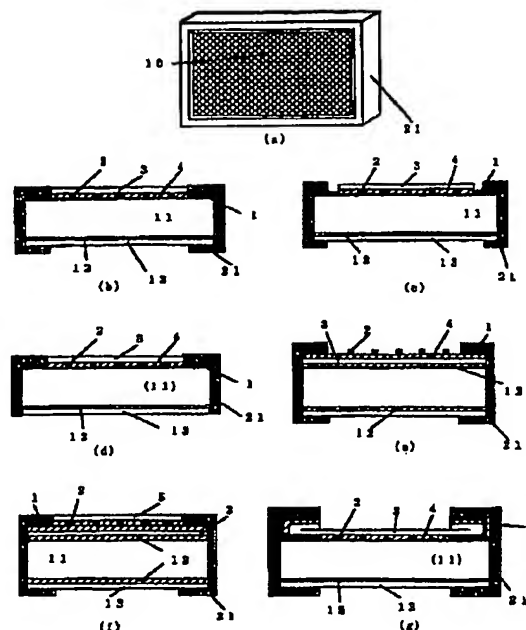
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁波シールド材料並びにこの材料を用いた電磁波遮蔽構成体及びディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 ディスプレイ前面から発生する電磁波のシールド性が非常に良好で、赤外線遮蔽性、透明性、非視認性および良好な接着特性を有する電磁波シールド材料及びそれを用いた電磁波遮蔽構成体、ディスプレイを提供する。

【解決手段】 導電層付きプラスチック支持体において、導電層は幾何学図形を有し、かつ、幾何学図形の導電層の外周に前記幾何学図形と電気的に接続した導電性の額縁部を有する電磁波シールド材料。得られた電磁波シールド材料をプラスチック板に設け電磁波遮蔽構成体とする。電磁波シールド材料や電磁波遮蔽構成体をディスプレイ画面に設置し電磁波遮蔽する。



21. 本体

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチック支持体に幾何学図形の導電層が積層又は埋設されており、さらに、この導電層と電氣的に接続された導電性の額縁部を有してなる電磁波シールド材料。

【請求項2】 額縁部が幾何学図形の導電層と同じ材料で形成されている請求項1に記載の電磁波シールド材料。

【請求項3】 額縁部の全部又は一部がプラスチック支持体に積層又は埋設されている請求項1又は2に記載の電磁波シールド材料。

【請求項4】 額縁部が電磁波シールド材料の周辺の全部又は一部に設けられている請求項1～3のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

【請求項5】 導電層が、導電性金属からなる請求項1～4のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

【請求項6】 導電性の額縁部が導電性テープを用いて形成されたものである請求項1～5のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

【請求項7】 幾何学図形の導電層と電氣的に接続した導電性の額縁部が幾何学図形の外周に形成した導電性の3次元網目構造体である請求項1～6のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

【請求項8】 幾何学図形の導電層と電氣的に接続されている導電性の額縁部の幅が1～40mmである請求項1～7のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

【請求項9】 導電層の材質が銅であり、少なくともその表面が黒化処理されている請求項1～8に記載の電磁波シールド材料。

【請求項10】 プラスチック支持体がプラスチックフィルムである請求項1～9のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

【請求項11】 幾何学図形の導電層が、ライン幅40μm以下、ライン間隔100μm以上、ライン厚さ40μm以下である請求項1～10のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

【請求項12】 幾何学図形の導電層が、厚さ0.5～40μmの銅、アルミニウムまたはニッケルである請求項1～11のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

【請求項13】 プラスチック支持体上に接着剤の層が存在しない請求項1～12のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

【請求項14】 プラスチック支持体上に接着剤の層が存在する請求項1～13のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

【請求項15】 導電層による幾何学図形の部分及びそれに連続する額縁部の一部に接着剤層を介して透明層が導電層側に積層されている請求項14のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

【請求項16】 プラスチック板の少なくとも片面に請

求項1～15のいずれかに記載の電磁波シールド材料を積層してなる電磁波遮蔽構成体。

【請求項17】 プラスチック板の片面に請求項1～15のいずれかに記載の電磁波シールド材料を積層し、他面にプラスチックフィルムを積層してなる電磁波遮蔽構成体。

【請求項18】 プラスチック板の片面に請求項1～15のいずれかに記載の電磁波シールド材料を積層し、その導電性の額縁部がプラスチック板の反対面に達するようにしたことを特徴とする電磁波遮蔽構成体。

【請求項19】 電磁波シールド材料のプラスチック支持体またはプラスチック板の表面に、防眩処理または反射防止処理が施されている請求項16～18のいずれかに記載の電磁波遮蔽構成体。

【請求項20】 電磁波遮蔽構成体の周辺部に電磁波シールド材料の額縁部と接するように枠体を設けたことを特徴とする請求項16～19のいずれかに電磁波遮蔽構成体。

【請求項21】 請求項1～15のいずれかに記載の電磁波シールド材料を用いたディスプレイ。

【請求項22】 請求項16～20のいずれかに記載の電磁波遮蔽構成体を用いたディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はCRT、PDP（プラズマ）、液晶、ELなどのディスプレイ前面から発生する電磁波のシールド性を有する電磁波シールド材料並びにこのフィルムを用いた電磁波遮蔽構成体及びディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】近年各種の電気設備や電子応用設備の利用が増加するのに伴い、電磁気的なノイズ妨害（Electro Magnetic Interference;EMI）も増加の一途をたどっている。ノイズは大きく分けて伝導ノイズと放射ノイズに分けられる。伝導ノイズの対策としては、ノイズフィルタなどを用いる方法がある。一方、放射ノイズの対策としては、電磁気的に空間を絶縁する必要があるため、筐体を金属体または高導電体にするとか、回路基板と回路基板の間に金属板を挿入するとか、ケーブルを金属箔で巻き付けるなどの方法が取られている。これらの方法では、回路や電源ブロックの電磁波シールド効果を期待できるが、CRT、PDPなどのディスプレイ前面より発生する電磁波シールド用途としては、不透明であるため適したものではなかった。

【0003】電磁波シールド性と透明性を両立させる方法として、透明性基材上に金属または金属酸化物を蒸着して薄膜導電層を形成する方法（特開平1-278800号公報、特開平5-323101号公報参照）が提案されている。一方、良導電性繊維を透明基材に埋め込んだ電磁波シールド材（特開平5-327274号公報、

特開平5-269912号公報参照)や金属粉末等を含む導電性樹脂を透明基板上に直接印刷した電磁波シールド材料(特開昭62-57297号公報、特開平2-52499号公報参照)、厚さが2mm程度のポリカーボネート等の透明基板上に透明樹脂層を形成し、その上に無電解めっき法により銅のメッシュパターンを形成した電磁波シールド材料(特開平5-283889号公報参照)、さらには、銅箔付きプラスチックフィルムにマイクロリソグラフ法により幾何学図形を施した接着フィルムをプラスチック板に貼り付けた電磁波遮蔽構成体(特願平9-145076号公報参照)等が提案されている。

【0004】電磁波遮蔽構成体をディスプレイに取り付ける場合、電磁波の漏洩を低減し、良好なシールド性を発現させるためには、電磁波遮蔽構成体が何らかの方法により接地される必要がある。接地のための外部電極と良好な接続を行うための電磁波遮蔽構成体の構成として、プラスチック板の両面に貼りあわせた透明導電膜の上または、プラスチック板の外周に導電性テープ等の導電材料を密着させ、透明導電膜を外部電極に低抵抗(低インピーダンス)で接続させる方法(特開平9-149347号公報参照)、2枚のプラスチック板の間に金属網をはみ出させ、金属網の露出部を接地のための外部電極用枠等に挟む方法(特開平9-147752号公報参照)等が提案されている。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】電磁波シールド性と透明性を両立させる方法として、特開平1-278800号公報、特開平5-323101号公報に示されている透明性基材上に金属または金属酸化物を蒸着して薄膜導電層を形成する方法は、透明性が達成できる程度の膜厚(数100Å~2、000Å)にすると導電層の表面抵抗が大きくなりすぎ、特開平9-149347号公報に示される接地のための外部電極との接続方法でディスプレイに取り付けたとしても十分なシールド性能が得られなかった。良導電性繊維を透明基材に埋め込んだ電磁波シールド材(特開平5-327274号公報、特開平5-269912号公報)では、接地のための外部電極との接続を特開平9-147752号公報に示されている方法等により接続すると、シールド効果は十分であるが、電磁波漏れのないように導電性繊維を規則配置させるために必要な繊維径が最も細いもので35μmと太すぎるため、繊維が見えてしまい(以後視認性という)ディスプレイ用途には適したものではなかった。特開昭62-57297号公報、特開平2-52499号公報の金属粉末等を含む導電性樹脂を透明基板上に直接印刷した電磁波シールド材料の場合も同様に、印刷精度の限界からライン幅は、100μm前後となり視認性が発現するため適したものではなかった。また、特願平9-145076号公報に提案されている方法では、電磁波シ-

ールド性と透明性を両立することが可能であるが、フィルムをプラスチック板に貼り付ける方式であるため、接地のための外部電極と接続をとる際にプラスチックフィルム及び接着剤層が絶縁層であるために、そのまま接地することが困難であった。これに対し、例えば幾何学図形で描かれた導電性材料がプラスチック板と反対面になるようにフィルムを貼り付けたとしても、接地のための外部電極と接する部位にも幾何学図形が描かれているため、幾何学図形を構成する導電性材料と、外部電極との接触面積が小さくなり良好なシールド性を得られなかった。ディスプレイ前面から発生する電磁波のシールド性については、30MHz~1GHzにおける30dB以上の電磁波シールド機能の他に、ディスプレイ前面より発生する900~1,100nmの赤外線はリモートコントロールで制御する他のVTR機器等に悪影響を及ぼすため、これを遮蔽する必要がある。さらに可視光透過性(可視光透過率)が大きだけでなく、電磁波の漏れを防止するため、接地のための外部電極と電磁波遮蔽構成体が良好に接続することが必要である。しかし、電磁波シールド性、赤外線遮蔽性、透明性・非視認性の特性を同時に十分満たすものは得られていなかった。本発明はかかる点に鑑み、接地のための外部電極と良好な接続をとることによる高い電磁波シールド性、赤外線遮蔽性、透明性・非視認性有する電磁波シールド材料並びにそれを用いた電磁波遮蔽構成体及びディスプレイを提供することを課題とする。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、次のものに関する。

(1) プラスチック支持体に幾何学図形の導電層が積層又は埋設されており、さらに、この導電層と電気的に接続された導電性の額縁部を有してなる電磁波シールド材料。

(2) 額縁部が幾何学図形の導電層と同じ材料で形成されている(1)に記載の電磁波シールド材料。

(3) 額縁部の全部又は一部がプラスチック支持体に積層又は埋設されている(1)又は(2)に記載の電磁波シールド材料。

(4) 額縁部が電磁波シールド材料の周辺の全部又は一部に設けられている(1)~(3)のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

(5) 導電層が、導電性金属からなる(1)~(4)のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

(6) 導電性の額縁部が導電性テープを用いて形成されたものである(1)~(5)のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

(7) 幾何学図形の導電層と電気的に接続した導電性の額縁部が幾何学図形の外周に形成した導電性の3次元網目構造体である(1)~(6)のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

10

20

30

40

50

(8) 幾何学図形の導電層と電氣的に接続されている導電性の額縁部の幅が1~40mmである(1)~(7)のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

(9) 導電層の材質が銅であり、少なくともその表面が黒化処理されている(1)~(8)に記載の電磁波シールド材料。

(10) プラスチック支持体がプラスチックフィルムである(1)~(9)のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

(11) 幾何学図形の導電層が、ライン幅40μm以下、ライン間隔100μm以上、ライン厚さ40μm以下である(1)~(10)のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

(12) 幾何学図形の導電層が、厚さ0.5~40μmの銅、アルミニウムまたはニッケルである(1)~(11)のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

(13) プラスチック支持体上に接着剤の層が存在しない(1)~(12)のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

(14) プラスチック支持体上に接着剤の層が存在する(1)~(13)のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

(15) 導電層による幾何学図形の部分及びそれに連続する額縁部の一部に接着剤層を介して透明層が導電層側に積層されている(14)のいずれかに記載の電磁波シールド材料。

(16) プラスチック板の少なくとも片面に(1)~(15)のいずれかに記載の電磁波シールド材料を積層してなる電磁波遮蔽構成体。

(17) プラスチック板の片面に(1)~(15)のいずれかに記載の電磁波シールド材料を積層し、他面にプラスチックフィルムを積層してなる電磁波遮蔽構成体。

(18) プラスチック板の片面に(1)~(15)のいずれかに記載の電磁波シールド材料を積層し、その導電性の額縁部がプラスチック板の反対面に達するようにしたことを特徴とする電磁波遮蔽構成体。

(19) 電磁波シールド材料のプラスチック支持体またはプラスチック板の表面に、防眩処理または反射防止処理が施されている(16)~(18)のいずれかに記載の電磁波遮蔽構成体。

(20) 電磁波遮蔽構成体の周辺部に電磁波シールド材料の額縁部と接するように枠体を設けたことを特徴とする(16)~(19)のいずれかに電磁波遮蔽構成体。

(21) (1)~(15)のいずれかに記載の電磁波シールド材料を用いたディスプレイ。

(22) (16)~(20)のいずれかに記載の電磁波遮蔽構成体を用いたディスプレイ。

【0007】

【発明の実施の形態】以下本発明を詳細に説明する。本発明で使用するプラスチック支持体としては、フィルムが好ましい。また、プラスチックの材質としては、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレートなどのポリエステル類、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、EVAなどのポリオレフィン類、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデンなどのビニル系樹脂、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、アクリル樹脂などがある。プラスチック支持体、特に、プラスチックフィルムの全可視光透過率が70%以上で厚さが1mm以下のものが好ましい。これらは単層で使うこともできるが、2層以上を組み合わせた多層フィルムとして使用することもできる。プラスチックフィルムのうち透明性、耐熱性、取り扱いやすさ、価格の点からポリエチレンテレフタレートフィルムまたはポリカーボネートフィルムが好ましい。プラスチックフィルム厚さは、5~500μmがより好ましい。5μm未満になると取り扱い性が悪くなり、500μmを超えると可視光の透過率が低下してくる。10~200μmとすることがさらに好ましい。

【0008】本発明における導電層の材料としては、導電性ペースト、導電性金属等がある。導電性金属として、銅、アルミニウム、ニッケル、鉄、金、銀、ステンレス、タングステン、クロム、チタンなどの金属、あるいは金属の2種以上を組み合わせた合金を使用することができる。導電性や回路加工の容易さ、価格の点から銅、アルミニウムまたはニッケルが適しており、厚さが0.1~4.0μmの金属箔、めっき金属、蒸着などの真空下で形成される金属が使われる。厚さが40μmを超えると、細いライン幅の形成が困難であったり、視野角が狭くなる。また厚さが0.1μm未満では、表面抵抗が大きくなり、電磁波シールド効果が劣る傾向にある。

【0009】導電性金属が銅又は銀であり、少なくともその表面が黒化処理されたものであると、コントラストが高くなり好ましい。また導電性金属が経時的に酸化され退色されることが防止できる。黒化処理は、幾何学図形の形成前後で行えばよいが、通常形成後において、プリント配線板分野で行われている方法を用いて行うことができる。例えば、亜塩素酸ナトリウム(31g/l)、水酸化ナトリウム(15g/l)、磷酸三ナトリウム(12g/l)の水溶液中、95℃で2分間処理することにより行うことができる。また導電性金属が、常磁性金属であると、磁場シールド性に優れるために好ましい。かかる導電性金属を上記プラスチック支持体に密着させる方法としては、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等を主成分とした加熱または加圧により流動する接着剤層を介して貼り合わせるのが最も簡便である。また、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレート法、化学蒸着法、無電解めっき法、電気めっき法などの薄膜形成技

術のうちの1または2以上の方法を組み合わせて行うことができ、この方法は、導電性金属の導電層の厚みを小さくしやすいので好ましい。導電性金属の厚みは0.1~40 $\mu\text{m}$ とすることが好ましく、厚みが薄いほどディスプレイの視野角が広がり電磁波シールド材料として好ましく、18 $\mu\text{m}$ 以下とすることがさらに好ましい。めっき法においては、めっきのために銀、銅、アルミニウム等の導電性金属の薄い層を真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレート法等で、プラスチック支持体に形成しておくことが好ましい。

【0010】本発明の導電性金属で描かれた幾何学図形は、正三角形、二等辺三角形、直角三角形などの三角形、正方形、長方形、ひし形、平行四辺形、台形などの四角形、(正)六角形、(正)八角形、(正)十二角形、(正)二十角形などの(正) $n$ 角形( $n$ は正の整数)、円、だ円、星型などを組み合わせた模様であり、これらの単位の単独の繰り返し、あるいは2種類以上組み合わせで使うことも可能である。電磁波シールド性の観点からは三角形が最も有効であるが、可視光透過性の点からは同一のライン幅なら(正) $n$ 角形の $n$ 数が大きいほど開口率が上がるが、可視光透過性の点から開口率は50%以上であることが好ましい。開口率は、60%以上がさらに好ましい。開口率は、電磁波シールド材料の有効面積に対する有効面積から導電性金属で描かれた幾何学図形の導電性金属の面積を引いた面積の比の百分率である。ディスプレイ画面の面積を電磁波シールド材料の有効面積とした場合、その画面が見える割合となる。幾何学図形の導電層は、導通していることが好ましい。

【0011】このような幾何学図形を形成させる方法としては、プラスチック支持体状に形成された導電性金属の層を、マイクロリソグラフィ法、スクリーン印刷法、凹版オフセット印刷法等を利用してエッチングレジストパターンを作製した後、導電性金属をエッチングする方法がある。これらの方法が回路加工の精度および回路加工の効率の点から有効である。エッチングする方法としては、ケミカルエッチング法等がある。ケミカルエッチングとは、エッチングレジストで保護された導体部分以外の不要導体をエッチング液で溶解し、除去する方法である。エッチング液としては、塩化第二鉄水溶液、塩化第二銅水溶液、アルカリエッチング液等がある。これらの中でも、低汚染性で再利用が可能な塩化第二鉄又は塩化第二銅の水溶液が好適である。エッチング液の濃度は、被エッチング物の厚さ、処理速度にもよるが、通常150~250g/リットルである。また、液温は、60~80 $^{\circ}\text{C}$ の範囲が好ましい。被エッチング物をエッチング液に暴露する方法は、エッチング液中への被エッチング物の浸漬、エッチング液中の被エッチング物へのシャワーリング、エッチング剤の気相中への被エッチング物の暴露などがある。エッチング精度の安定性からはエッチン

グ液中の被エッチング物へのシャワーリングが好ましい。

【0012】マイクロリソグラフィ法を利用する方法は、透明基材、接着剤層及び導電性金属の層を含む積層体の導電性金属の層に活性電磁波の照射により感光する感光層を設け、この感光層に像露光し、現像してレジスト像を形成し、ついで、導電性金属をエッチングして導電性金属の幾何学的模様を形成し、最後にレジストを剥離する方法である。マイクロリソグラフィ法には、フォトリソグラフィ法、X線リソグラフィ法、電子線リソグラフィ法、イオンビームリソグラフィ法などがある。これらの中でも、その簡便性、量産性の点からフォトリソグラフィ法が最も効率が良い。なかでも、ケミカルエッチング法を使用したフォトリソグラフィ法は、その簡便性、経済性、回路加工精度などの点から最も好ましい。

【0013】スクリーン印刷法又は凹版オフセット印刷法は、透明基材、接着剤及び導電性金属層を含む積層体の導電性金属の層表面にエッチングレジストインクを印刷し、硬化させた後エッチング処理により導電性金属の幾何学図形を形成し、この後レジストを剥離する方法がある。スクリーン印刷では、メッシュに乳剤を付け乳剤に所望のパターン穴を形成して作製されたメッシュ版、メッシュレスメタル板に乳剤を付け、乳剤に所望のパターン穴を形成して作製されたメッシュレスメタル版等の版を通して導電性金属層にスキージを使用してパターンが印刷されるのが一般的である。

【0014】エッチングレジストインクとしては、硬化物が導電性金属のエッチング処理に対して耐性を有するものであればよく、一般に市販のものを使用することができる。エッチングレジストインクとしては、ネガ型フォトレジスト組成物、感光性樹脂組成物、熱硬化性樹脂組成物等がある。

【0015】ネガ型フォトレジスト組成物としては、アルカリ水溶液可溶性樹脂、アミノ樹脂及び酸発生剤を含有してなるものがあり、印刷乾燥後、紫外線、遠紫外線、あるいはX線、電子線等の活性放射線照射を行い、さらに必要に応じて加熱することにより硬化させることができる。アルカリ水溶液可溶性樹脂としてはアルカリ水溶液に可溶な樹脂であれば特に制限はないが、フェノール類とアルデヒド類とを縮合させたノボラック樹脂が好ましい。酸発生剤としては、たとえば、ハロゲン含有化合物、キノンジアジド化合物、スルホン酸エステル化合物、オニウム塩が挙げられる。

【0016】これらの配合は、アルカリ水溶液可溶性樹脂100重量部に対し、酸発生剤は5~40重量部含有させるのが好ましく、アミノ樹脂は3~50重量部の割合で含有させることが好ましい。溶剤は、通常、アルカリ水溶液可溶性樹脂100重量部に対して200~2000重量部の範囲で用いられる。溶剤としては、アセトン、ジエチルケトン、メチルアミルケトン、シクロヘキ



サノン等のケトン系溶剤、トルエン、キシレン等の芳香族系溶剤、メチルセロソルブ、メチルセロソルブアセタート、エチルセロソルブアセタート等のセロソルブ系溶剤、乳酸エチル、酢酸ブチル、酢酸イソアミル、プロピレングリコールメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールエチルエーテルアセテート、ビルビン酸メチル、ビルビン酸エチル、ビルビン酸プロピル等のエステル系溶剤、メタノール、エタノール、プロパノール、プロピレングリコールメチルエーテル、プロピレングリコールエチルエーテル、プロピレングリコールプロピルエーテル等のアルコール系溶剤などを単独で又は2種類以上組み合わせ用いることができる。

【0017】感光性樹脂組成物としては、バインダー樹脂に、重合性モノマーおよび光開始剤を含むものがある。バインダー樹脂としては、以下に示すものが挙げられる。天然ゴム、ポリイソブレン、ポリ-1、2-ブタジエン、ポリイソブテン、ポリブテン、ポリ-2-ヘプチル-1、3-ブタジエン、ポリ-2-ヘプチル-1、3-ブタジエン、ポリ-1、3-ブタジエンなどの(ジ)エン類、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリビニルエチルエーテル、ポリビニルヘキシルエーテル、ポリビニルブチルエーテルなどのポリエーテル類、ポリビニルアセテート、ポリビニルプロピオネートなどのポリエステル類、ポリウレタン、エチルセルロース、ポリ塩化ビニル、ポリアクリロニトリル、ポリメタクリロニトリル、ポリスルホン、ポリスルフィド、ポリエチルアクリレート、ポリブチルアクリレート、ポリ-2-エチルヘキシルアクリレート、ポリ-ヘプチルアクリレート、ポリ-3-エトキシプロピルアクリレート、ポリオキシカルボニルテトラメタクリレート、ポリメチルアクリレート、ポリイソプロピルメタクリレート、ポリドデシルメタクリレート、ポリテトラデシルメタクリレート、ポリ-n-プロピルメタクリレート、ポリ-3、3、5-トリメチルシクロヘキシルメタクリレート、ポリエチルメタクリレート、ポリ-2-ニトロ-2-メチルプロピルメタクリレート、ポリ-1、1-ジエチルプロピルメタクリレート、ポリメチルメタクリレートなどのポリ(メタ)アクリル酸エステル、またはこれらの共重合体を使用することができる。

【0018】重合性モノマーとしては、アクリルモノマー、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエーテルアクリレート、ポリエステルアクリレートなども使用できる。特に支持体への密着性の点から、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ポリエーテルアクリレートが優れており、エポキシアクリレートとしては、1、6-ヘキサジオールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、アリールアルコールジグリシジルエーテル、レゾルシノールジグリシジルエーテル、アジピン酸ジグリシジルエステル、フタル酸ジグリシジルエステル、ポリエチレングリ

コールジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、グリセリントリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールテトラグリシジルエーテル、ソルビトールテトラグリシジルエーテル等の(メタ)アクリル酸付加物が挙げられる。エポキシアクリレートなどのように分子内に水酸基を有するポリマーは支持体への密着性向上に有効である。これらは、汎用溶剤に溶解させるか、または無溶剤のまま金属分散剤などとともに攪拌・混合して使用することができる。

10 【0019】熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、キシレン樹脂のようななどが適用可能で、これらのポリマーは必要に応じて、2種以上共重合してもよいし、2種類以上をブレンドして使用することも可能である。これらは、通常、汎用溶剤に溶解させるか、または無溶剤のまま金属分散剤などとともに攪拌・混合して使用することができる。上記感光性樹脂組成物は、マイクロソグラフィ法を行うときの感光層の作製にも使用することができる。

20 【0020】本発明で使用するこれらの組成物には必要に応じて、分散剤のほか、チクソトロピー性付与剤、消泡剤、レベリング剤、希釈剤、可塑化剤、酸化防止剤、金属不活性化剤、カップリング剤や充填剤などの添加剤を配合してもよい。

【0021】前記した接着剤層となる接着剤は、以下に示すものが代表的なものとして挙げられる。この接着剤層は、加熱または加圧により流動し接着機能を有するものであれば好ましい。本発明の電磁波シールド材料は、プラスチックフィルムの上に接着剤層があり、その上の導電性金属で描かれた幾何学図形が形成されている。接着剤層はプラスチックフィルムと導電性金属で描かれた幾何学図形を接着しており、更にこれを被着体であるディスプレイ、プラスチック板、プラスチックフィルム、ガラス板等に接着するとき、接着剤層が、幾何学図形の形成されていない空間を介して流動し被着体と接着する。このために接着剤層は、加熱または加圧により流動することが好ましい。また、幾何学図形を形成し接着性を向上するために導電性金属の接着面が粗化されている場合、接着剤層にこの粗化面が転写され、粗化面で光が乱反射されるが、接着剤層の流動の際に、粗化面の転写形状が流動により解消され光線透過性の向上が図れる。これらのことから接着剤層は、加熱、加圧により流動することが必要であり、熱可塑性、熱硬化性、活性光線硬化性樹脂等の接着剤組成物が好ましい。

【0022】これらの接着剤として、ビスフェノールA型エポキシ樹脂やビスフェノールF型エポキシ樹脂、テトラヒドロキシフェニルメタン型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、レゾルシン型エポキシ樹脂、ポリアルコール・ポリグリコール型エポキシ樹脂、ポリオレフィン型エポキシ樹脂、脂環式やハロゲン化ビスフェノールなどのエポキシ樹脂を使用することができる。エポ



キシ樹脂以外では天然ゴム、ポリイソブレン、ポリー1、2-ブタジエン、ポリイソブテン、ポリブテン、ポリー2-ヘプチル-1、3-ブタジエン、ポリー2-ヘプチル-1、3-ブタジエン、ポリー1、3-ブタジエンなどの(ジ)エン類、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリビニルエチルエーテル、ポリビニルヘキシルエーテル、ポリビニルブチルエーテルなどのポリエーテル類、ポリビニルアセテート、ポリビニルプロピオネートなどのポリエステル類、ポリウレタン、エチルセルロース、ポリ塩化ビニル、ポリアクリロニトリル、ポリメタクリロニトリル、ポリスルホン、ポリスルフィド、フェノキシ樹脂などを挙げることができる。これらは好適な可視光透過率を発現する。

【0023】接着剤の硬化剤としてはトリエチレントトラミン、キシレンジアミン、ジアミノジフェニルメタンなどのアミン類、無水フタル酸、無水マレイン酸、無水ドデシルコハク酸、無水ピロメリット酸、無水ベンゾフェノンテトラカルボン酸などの酸無水物、ジアミノジフェニルスルホン、トリス(ジメチルアミノメチル)フェノール、ポリアミド樹脂、ジシアンジアミド、アルキル置換イミダゾールなどを使うことができる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上混合して用いてもよい。また、使用しなくてもよい。これらの硬化剤(架橋剤)の添加量は上記ポリマー100重量部に対して0.1~50重量部、好ましくは1~30重量部の範囲で選択するのがよい。この量が0.1重量部未満であると硬化が不十分となり、50重量部を超えると過剰架橋となり、接着性に悪影響を与える場合がある。本発明で使用する接着剤には必要に応じて、希釈剤、可塑剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、充填剤や粘着付与剤などの添加剤を配合してもよい。そしてこの接着剤層は、プラスチックフィルムの上に塗布され、導電性金属を貼り合わせ導電性金属付きプラスチックフィルムを形成する。

【0024】前記の導電材料により幾何学図形を形成させる方法としては、プラスチック支持体状に導電ペーストを用いて印刷法によって幾何学図形を描く方法がある。

【0025】上記の導電性ペーストとしては、導電性フィラー、バインダー及び必要に応じて有機溶剤を混合したものである。導電性フィラーとしては、金属、金属酸化物、無定形カーボン粉、グラファイト、金属めっきしたフィラーを使用することができる。金属としては、銅、アルミニウム、ニッケル、鉄、金、銀、白金、タングステン、クロム、チタン、スズ、鉛、バリウムなどが挙げられ、それらの1種または2種以上を組み合わせる含むステンレス、半田などの合金も使用することができる。導電性、印刷性の容易さ、価格の点から銀、銅またはニッケルが適している。一方、導電性ペーストを形成する金属として、常磁性金属である、鉄、ニッケル、コバルトを使用すると、電界に加えて、特に磁界の遮蔽

性を向上させることも可能である。これらの金属等の形状は鱗片状、樹脂状、球状、不定形のいずれでもよく、滑剤などで処理することもできる。好ましい粒径は50 $\mu\text{m}$ 以下でこれより粒径が大きいと導電性が低下する。また導電性ペースト中の金属の割合は任意に調節することが可能であるが、良好なシールド性が発現するのは30重量%以上であり、特に50重量%以上が好ましい。

【0026】導電性ペーストのバインダーとしては、以下に示すものが挙げられる。天然ゴム、ポリイソブレン、ポリー1、2-ブタジエン、ポリイソブテン、ポリブテン、ポリー2-ヘプチル-1、3-ブタジエン、ポリー2-ヘプチル-1、3-ブタジエン、ポリー1、3-ブタジエンなどの(ジ)エン類、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリビニルエチルエーテル、ポリビニルヘキシルエーテル、ポリビニルブチルエーテルなどのポリエーテル類、ポリビニルアセテート、ポリビニルプロピオネートなどのポリエステル類、ポリウレタン、エチルセルロース、ポリ塩化ビニル、ポリアクリロニトリル、ポリメタクリロニトリル、ポリスルホン、ポリスルフィド、ポリエチルアクリレート、ポリブチルアクリレート、ポリー2-エチルヘキシルアクリレート、ポリー2-エチルヘキシルアクリレート、ポリー3-エトキシプロピルアクリレート、ポリオキシカルボニルテトラメタクリレート、ポリメチルアクリレート、ポリイソプロピルメタクリレート、ポリテトラデシルメタクリレート、ポリー $n$ -プロピルメタクリレート、ポリー3,3,5-トリメチルシクロヘキシルメタクリレート、ポリエチルメタクリレート、ポリー2-ニトロ-2-メチルプロピルメタクリレート、ポリー1,1-ジエチルプロピルメタクリレート、ポリメチルメタクリレートなどのポリ(メタ)アクリル酸エステルを使用することができるさらにアクリル樹脂とアクリル以外との共重合可能なモノマーとしては、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエーテルアクリレート、ポリエステルアクリレートなども使用できる。特に支持体への密着性の点から、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ポリエーテルアクリレートが優れており、エポキシアクリレートとしては、1,6-ヘキサジオールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、アリルアルコールジグリシジルエーテル、レゾルシノールジグリシジルエーテル、アジピン酸ジグリシジエステルの、フタル酸ジグリシジエステルの、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、グリセリントリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールテトラグリシジルエーテル、ソルビトールテトラグリシジルエーテル等の(メタ)アクリル酸付加物が挙げられる。エポキシアクリレートなどのように分子内に水酸基を有するポリマーは支持体への密着性向上に有効である。これらのほかにも、

フェノール樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、キシレン樹脂等が適用可能で、これらのポリマーは必要に応じて、2種以上共重合してもよいし、2種類以上をブレンドして使用することも可能である。

【0027】これらのバインダポリマは通常の汎用溶剤に溶解させるか、または無溶剤のまま金属分散剤などとともに金属と攪拌・混合して使用することができる。導電性ペーストには使用する組成物には必要に応じて、分散剤のほか、チクソトロピー性付与剤、消泡剤、レベリング剤、希釈剤、可塑化剤、酸化防止剤、金属不活性化剤、カップリング剤や充填剤などの添加剤を配合してもよい。

【0028】導電性ペーストを黒色化する方法としては、バインダポリマに黒色色素を添加したり、カーボンブラック等の黒色添加剤を使用する方法がある。黒色添加剤としてカーボンブラックを使った場合、導電性ペーストの導電率の低下が小さく好ましい。これらの黒色添加剤は通常、バインダポリマ100重量部に対して、0.001重量部以上の添加でコントラストの向上を図ることができるが、0.01重量部以上の添加がさらに好ましい。本発明で幾何学図形を描く際に用いられる印刷法としては、凹版オフセット印刷法、平板オフセット印刷法、スクリーン印刷法等を適用することができる。凹版オフセット印刷法はスクリーン印刷法や平板オフセット印刷法に比べて、50 $\mu\text{m}$ 以下の高精度の印刷性に優れている。凹版オフセット印刷法は、版の凹部に導電性ペーストを詰め、一旦ブランケットに移し、これから透明プラスチック支持体に印刷する方法である。導電ペーストの印刷後は、適宜加熱乾燥又は加熱硬化させる。得られた導電ペーストによる幾何学図形には、その上に導電性金属のめっきを施すことができる。その方法は常法に従えばよい。

【0029】前記の導電材料により幾何学図形を形成させる方法としては、幾何学図形の溝を有するプラスチック支持体状に導電ペーストをドクターブレードを使用する方法、ロールコーターを使用する方法等により、その溝に充填し、導電ペーストを加熱乾燥又は加熱硬化させる方法がある。幾何学図形の溝を有するプラスチック支持体状はプラスチック支持体にレーザー光をあてる方法、又は樹脂エッチングを行う方法により形成することができる。溝の深さ、幅、開口率は幾何学図形に対応することが好ましい。

【0030】このような幾何学図形のライン幅は40 $\mu\text{m}$ 以下、ライン間隔は100 $\mu\text{m}$ 以上、ライン厚みは40 $\mu\text{m}$ 以下の範囲とするのが好ましい。また幾何学図形の非視認性の観点からライン幅は25 $\mu\text{m}$ 以下、可視光透過率の点からライン間隔は120 $\mu\text{m}$ 以上、ライン厚み18 $\mu\text{m}$ 以下がさらに好ましい。ライン幅は、40 $\mu\text{m}$ 以下、好ましくは25 $\mu\text{m}$ 以下が好ましく、あまりに小さく細くなると表面抵抗が大きくなりすぎてシールド

効果に劣るので1 $\mu\text{m}$ 以上が好ましい。ライン厚みは40 $\mu\text{m}$ 以下が好ましく、あまりに厚みが薄いと表面抵抗が大きくなりすぎてシールド効果に劣るので0.5 $\mu\text{m}$ 以上が好ましく、さらに1 $\mu\text{m}$ 以上がさらに好ましい。ライン間隔は、大きいほど開口率は向上し、可視光透過率は向上する。前述のようにディスプレイ前面に使用する場合、開口率は50%以上が好ましいが、60%以上がさらに好ましい。ライン間隔が大きくなり過ぎると、電磁波シールド性が低下するため、ライン間隔は1000 $\mu\text{m}$ (1mm)以下とするのが好ましい。なお、ライン間隔は、幾何学図形等の組合せて複雑となる場合、繰り返し単位を基準として、その面積を正方形の面積に換算してその一辺の長さをライン間隔とする。

【0031】本発明でいう導電性の額縁部とは、導電性金属で描かれた幾何学図形と同じ面にあり、導電性材料により幾何学図形の外周に額縁状に形成されたものである。額縁部は、導電性材料で描かれた幾何学図形と電気的に接続され、接地のための外部電極と良好に接続される。本発明における電磁波シールド材料の一例を示す平面図を図1(a)に示す。導電性金属で描かれた幾何学図形(2)の外周に導電性の額縁部(1)が形成される。以下に電磁波シールド材料の構成を、電磁波シールド材料の断面図により例示する。電磁波シールド材料の構成は、図1(b)に示したように、プラスチックフィルム(3)に接着剤層又は銀、銅、アルミニウム等の導電性の金属薄膜(4)を介して導電性金属で描かれた幾何学図形(2)が形成され、その外周に導電性の額縁部(1)が形成される。また、図1(c)に示したように、プラスチックフィルム(3)に接着剤層又は金属薄膜(4)を介して導電性金属で描かれた幾何学図形(2)が形成され、その外周に導電性の額縁部(1)が露出して形成されている。この額縁部(1)が露出した構成は、電磁波シールド材料の額縁部を支持する接着剤層又は金属薄膜やプラスチックフィルムの一部若しくは全部を除去して形成することができる。接着剤層又は金属薄膜やプラスチックフィルムの一部若しくは全部を除去する方法として、遮蔽治具を介してレーザーやサンドブラストを用いることにより容易に行うことができる。遮蔽治具は、レーザーの場合は、金属板を加工して額縁部の形状に貫通部を設け、貫通部を額縁部の形成位置に合わせて電磁波シールド材料のプラスチック面に載置し、金属板をレーザーの遮蔽物として用いる。一方、サンドブラストの場合も同様に、耐摩耗性の材料であるゴム、フォトレジスト等を遮蔽物として用いる。導電性の額縁部(1)を形成させるには、導電性金属で描かれた幾何学図形の外周に、額縁部を形成する金属箔、導電性テープ、導電性の3次元網目構成体を後で設けることにより行うこともできる。幾何学図形の導電性金属と額縁部の電気的な接続は、電磁波シールド材料の接着剤層又は金属薄膜により金属箔等を額縁部として用い接着し、額縁

部の金属箔と導電性金属の幾何学図形との接触による接続でも良いし、金属箔または導電性金属の幾何学図形にはんだペーストを塗布しておき、加熱溶融させての接続でも良い。また、導電性接着剤による接着でも良い。

【0032】本発明で使用するプラスチック板は、プラスチックからなる板であり、具体的には、ポリスチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂などの熱可塑性ポリエステル樹脂、酢酸セルロース樹脂、フッ素樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリメチルペンテン樹脂、ポリウレタン樹脂、フタル酸ジアルキル樹脂などの熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂が挙げられる。これらの中でも透明性に優れるポリスチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリメチルペンテン樹脂が好適に用いられる。本発明で使用するプラスチック板の厚みは、0.5mm～5mmがディスプレイの保護や強度、取扱性から好ましい。

【0033】図1(d)には、プラスチックフィルム(3)に接着剤層又は金属薄膜(4)を介して導電性金属で描かれた幾何学図形(2)が形成され、その外周に導電性金属付きプラスチックフィルムの導電性金属で導電性の額縁部(1)が形成され、さらに、接着剤層又は金属薄膜を介して透明層(5)が幾何学図形の上に額縁部の全てを覆わないように貼りあわせて額縁部を露出させた例を示した。透明層(5)は、プラスチックフィルム、プラスチック板、ガラス板等であり、この構成では、ディスプレイに直接あるいは治具を介して設置することができる。図1(e)は、導電性の額縁部(1)をプラスチックフィルム(3)側に折り曲げてプラスチックフィルム側に額縁部を露出させた例である。図1(f)は、プラスチックフィルム(3)に接着剤層又は金属薄膜(4)を介して導電性金属で描かれた幾何学図形(2)が形成され、その外周に導電性接着剤や導電性テープ等の導電性材料(6)により額縁部(1)を形成した例である。図1(g)は、プラスチックフィルム(3)に接着剤層又は金属薄膜(4)を介して導電性金属で描かれた幾何学図形(2)が形成され、その外周に導電性の3次元網目構造体(7)により額縁部(1)を形成した例である。図1(a)～(g)に本発明の電磁波シールド材料の例を示したが、本発明は、これらの構成に限るものではない。図1(b)の構成では、額縁部を形成する導電性金属が幾何学図形の導電性金属と接続されているため、接地のための外部電極との接続抵抗が

低く良好な電磁波シールド性を発現させることができる。図1(b)の構成では、プラスチック板に導電性金属で描かれた幾何学図形の面を、その接着剤層又は別個の接着剤を利用して貼り合わせた場合、額縁部の下層にある接着剤層やプラスチックフィルムが絶縁層となるために、接地のための外部電極との電気的な接続が困難になる。これを解決したのが図1(e)の構成で、導電性金属で描かれた幾何学図形(2)の面をプラスチック板に貼り合わせたとき、額縁部が折り曲げられているため外層側に接地のための電極となる額縁部があり電気的接続が容易になる。折り曲げ方は、そのまま折り曲げてよいが4隅が高くなるため、例えば4隅に切り込みを入れて折り曲げることが好ましい。また、額縁部が形成されている部分のプラスチックフィルムに両面粘着テープを貼り付ける等により折り曲げた部分を固定してもよい。一方、同様に図1(c)の構成では、プラスチック板に導電性金属で描かれた幾何学図形(2)の面を貼り合わせると、額縁部が露出しているため接地のための外部電極との電気的接続が容易となる。図1(d)の構成では、プラスチックフィルム(3)側をディスプレイやプラスチック板に貼り合わせた場合、外層となる幾何学図形を透明層(5)で保護し、接地のための外部電極との接続が容易なように額縁部を露出させてある。貼り合わせるプラスチックフィルム(3)あるいは透明層

(5)に、赤外線遮蔽機能、防眩、反射防止機能を付与させてもよい。図1(f)及び(g)の構成では、幾何学図形と接地のための外部電極との接続抵抗を低下させるために、導電性接着剤や導電性テープ等の導電性材料(6)あるいは導電性の3次元網目構造体(7)により、幾何学図形の導電性金属の上に導電性の額縁部(1)を形成しているため、使用する機器のサイズに規制されずに容易に額縁部を形成できる。この構成は、図1(e)のように額縁部を折り曲げることもできる。上記した額縁部の幅としては、接地のための外部電極との接続を良好にするため1～40mmとすることが好ましい。20mmを超えると額縁部の幅が広すぎ、専有面積が大きくなるため好ましくは、5～15mmがよい。図1(e)のように折り曲げる場合は、額縁部の幅を広めに取ることもできる。

【0034】本発明の電磁波遮蔽構成体は、図1の(a)～(g)の構成をした電磁波シールド材料をプラスチック板の少なくとも片面に設けた構成である。また、電磁波シールド材料を、導電性幾何学図形が描かれている面を接着剤層又は別個の接着剤を介してプラスチック板に設け、他面に接着剤層又は別個の接着剤を介してプラスチックフィルムを設けた電磁波遮蔽構成体である。このような電磁波遮蔽構成体は、電磁波の漏洩を抑制し良好な電磁波シールド性を得るために接地のための外部電極に接触させることが好ましい。接地のための外部電極と上記電磁波遮蔽構成体の接続抵抗が高かった

り、あるいは密着性が不十分であると十分な電磁波シールド性が得られない。図1において、接着剤層又は金属薄膜(4)はなくてもよい。

【0035】本発明における電磁波遮蔽構成体の斜視図を図2(a)に示した。プラスチック板(11)の片面に電磁波シールド材料、さらに具体的には電磁波シールドフィルム(8)を、プラスチック板(11)の他面に接着剤層又は別個の接着剤(12)を介してプラスチックフィルム(13)を貼り合わせた構成例である。この電磁波遮蔽構成体の断面図を図2(b)~(e)に示した。図2(b)の構成は、プラスチック板(11)の片面に電磁波シールド材料(8)の幾何学図形の描かれている面を、他面に接着剤層又は別個の接着剤(12)を介してプラスチックフィルム(13)を貼り合わせてある。図2(c)の構成は、プラスチック板(11)の片面に電磁波シールド材料(8)のプラスチックフィルム(3)面を接着剤層(12)を介して貼り合わせ、プラスチック板(11)の他面に接着剤層(12)を介してプラスチックフィルム(13)を貼り合わせてある。電磁波遮蔽構成体を接地のための外部電極に接触させる場合、電磁波遮蔽構成体と接地のための外部電極との密着性を向上させるために、導電性テープや導電性の3次元網目構造体等のクッション性のある導電性材料(6)を電磁波遮蔽構成体の額縁部に形成させておくことが好ましい(図2(d)、(e))。図3は、図2に例示した電磁波遮蔽構成体の額縁部に導電性の枠体(21)を設けた例である。枠体(21)は、導電性金属で描かれた幾何学図形(2)と電気的に接続された導電性の額縁部(1)と接地のための外部電極とを接続したり、美観を向上させる。外部電極との接続のためには、枠体の表面は、導電性である必要があり、アルミニウム、真鍮などの金属やプラスチックの必要な部分にメッキを施したり、プラスチックに金属粉、導電性短繊維等の導電性材料を分散させたものでもよい。枠体の断面は、「コ」の字形状をしていると、電磁波遮蔽構成体にはめ込み固定することができるので好ましい。固定は、枠体の変形による復元力を利用したり、ねじやビス、接着剤を使用しても良い。枠体の断面が「コ」の字状であると枠体の凹部内側に銅箔等の金属箔を挿入し、全面が導電性金属で描かれた幾何学図形の外周にこれをはめ込むことにより枠体の金属箔と幾何学図形を圧接することができ好ましい。この場合、幾何学図形と接している金属箔が額縁部となる。

【0036】図3(a)は、電磁波遮蔽構成体に枠体(21)を設けたときの斜視図であり、図3(b)~(g)は、その断面図である。図3(a)は、電磁波シールド材料の外周に設けた導電性の額縁部に枠体(21)をはめ込み固定した電磁波遮蔽構成体である。図3(b)は露出した額縁部の全部に枠体(21)をはめ込み接触させた例で、(c)は、額縁部の一部に枠体(2

1)をはめ込み接触させた例である。図3(d)は、枠体(21)を「L」字の形状にして電磁波シールド材料の額縁部とプラスチック板の端部側面だけに枠体を設けた構成である。額縁部と枠体の導電性部分との接触が十分でないときは、導電性の額縁部に額縁部や枠体よりやや硬い金属粉体を載せ、金属粉体を額縁部や枠体に食い込ませて接触導通の確実性を増すことも有効である。なお、プラスチック板の端部側面と枠体は接着剤で固定した。図3(e)は、図2(c)の電磁波遮蔽構成体に枠体(21)を設けた例である。図3(f)は、図1(d)の電磁波シールド材料(8)の幾何学図形が形成されている面に透明層(5)を設け、プラスチックフィルム(3)側に接着剤層(12)を介してプラスチック板(11)の片面に積層し、さらに、プラスチック板の他面に接着剤層(12)を介しプラスチックフィルム(13)を貼り合わせた電磁波遮蔽構成体(10)に枠体を設けた例である。上記した枠体(21)は、これに限らず金属箔、導電性接着剤、導電性テープ等の導電性材料とすることもできる。上記した構成は、一例であり、組み合わせは多数ある。

【0037】上記電磁波シールド材料や電磁波遮蔽構成体のいずれかの面には、赤外線遮蔽性を有する層、反射防止処理を有する層、防眩処理を有する層、表面硬度の高い耐擦性を有する層を形成することができる。これらは例示であり、この他の形態で使用することもできる。ガラス板の片面に電磁波シールド材料を接着し、このガラス板をディスプレイ前面に取り付けガラス面がディスプレイ装置の外側になるようにしても良い。

【0038】本発明では、レーザにより導電性の額縁部を支持する接着剤の層及び/又はプラスチックフィルムを除去し少なくともその額縁部の一部を露出することが好ましい。レーザは、YAGレーザ、炭酸ガスレーザ、TEA炭酸ガスレーザ、アルゴンイオンレーザ、エキシマレーザ等があるが、本構成の場合除去面積が広く、PETフィルム及び存在する場合は接着剤の層をあわせると50μm以上の深度で除去しなければならないこと、また、量産性の点からできるだけ短時間に加工する必要があることからYAGレーザ、炭酸ガスレーザ、TEA炭酸ガスレーザが好ましい。電磁波シールド材料の外周に導電性金属で描かれた幾何学図形と電気的に接続した導電性の額縁部を形成するため、プラスチックフィルム面側から加工する加工面のレーザの出力が小さいと額縁部部分のプラスチックフィルムと接着剤層の除去が不十分であり、大きすぎると額縁部部分の導電性金属が破れてしまうため、10~100Wが好ましく、20~40Wがさらに好ましい。

【0039】本発明では額縁部を形成するため、サンドブラストにより導電性の額縁部を支持する接着剤の層及び/又はプラスチックフィルムを除去し少なくともその額縁部の一部を露出させる。サンドブラスト処理は、マ

スクされていない部分に研磨剤を吹き付けて非マスク部分を選択的に食刻することにより行なわれる。サンドブラストに用いるブラスト材としては、ガラスビーズ、アルミナ、シリカ、炭化ケイ素、酸化ジルコニウム等の粒径0.1~150 $\mu$ m程度の微粒子が用いられる。本発明においては、額縁部以外の一部または全部をマスク材で覆い、額縁部のプラスチックフィルム及び接着剤を除去する。マスク材は、ゴム、フォトレジスト、プラスチックフィルム、プラスチック板、金属、セラミック、木材等、サンドブラストの工程で傷がつかないように保護

【0040】本発明では、導電性金属で描かれた幾何学図形と電気的に接続した導電性の額縁部が幾何学図形の外周に形成した導電性の3次元網目構造体を使用することもできる。導電性3次元網目構造体は、例えばウレタンフォーム等の3次元網目構造をもつ合成樹脂発泡体に無電解金属メッキ触媒等で前処理し、メッキ槽中でニッケル、銅等の金属層を無電解メッキさせて電気メッキと組み合わせてメッキ金属の厚みを増し、その後焼成し樹脂を分解焼失させて、発泡樹脂の形状を転写して作製した電着金属の3次元網目構造体や、ウレタンフォーム等の3次元網目構造をもつ合成樹脂発泡体を、金属粉と増粘性高分子と溶剤を混合し調製したスラリーに浸し、発泡体の骨格に金属粉を塗着させ、その後熱処理することにより合成樹脂発泡体を分解焼失させると共に金属粉の焼結を行い発泡樹脂の形状を転写し作製した金属の3次元網目構造体や、ウレタンフォーム等の連続気泡構造を有する合成樹脂発泡体に粘着剤溶液を含浸させ乾燥した後、金属粉を揺動により合成樹脂発泡体に付着させ、その後焼成し樹脂を分解焼失させると共に金属粉を焼結して発泡樹脂の形状を転写して作製することができる。

【0041】本発明の電磁波シールドフィルムや電磁波遮蔽構成体では、プラスチック板に設けた電磁波シールド材料のプラスチックフィルムまたはプラスチック板若しくはプラスチックフィルム表面に、防眩処理または反射防止処理が施されていると好ましい。以下に、これらの処理をプラスチックフィルムに形成することを代表例として示す。プラスチック板等においても同様に実施することができる。反射防止処理は、可視光の反射を防止することにより可視光の透過率を増加させることをいう。この反射防止処理は、反射防止層の塗布厚と屈折率によって最小反射波長が規定され、 $nd = (m+1/2)\lambda/2$  ( $n$ : 屈折率、 $d$ : 塗布厚、 $\lambda$ : 波長、 $m=0, 1, 2, 3, \dots$ )によって示される。すなわち、 $n$ は物質によって定まるので、膜厚の調節によって反射率最小の(透過率最大)の波長を選択することができる。また、反射防止層には、プラスチックフィルムとは異なる屈折率を有する単層構造または2層以上の多層構造とされたものがある。単層構造のものでは、プラスチックフィルムに比べ小さな屈折率を有する材料が選定され

る。一方、反射防止処理により優れる多層構造とする場合、プラスチックフィルムに比べ大きな屈折率を有する材料層を設け、この上にこれより小さな屈折率を有する材料層を設けるというように隣接層相互間で屈折率の異なる材料構成とされるが、より好ましくは3層以上の多層構造として最外層の屈折率がこれに隣接する仮想の屈折率よりも小さくなるような材料構成とするのがよい。このような反射防止層を構成させるための材料としては、公知のいかなる材料を使用してもよいが、例えば、 $CaF_2$ 、 $MgF_2$ 、 $NaAlF_6$ 、 $Al_2O_3$ 、 $SiO_x(x=1\sim 2)$ 、 $ThF_4$ 、 $ZrO_2$ 、 $Sh_2O_3$ 、 $Nd_2O_3$ 、 $SnO_2$ 、 $TiO_2$ などの誘電体が挙げられ、その屈折率及び膜厚が前記関係を満たすように適宜選択される。

【0042】防眩処理は、ディスプレイのちらつき感や目の疲れを防止するものであり、このような防眩処理層を構成させるための材料としては公知のいかなる材料を使用してもよいが、好ましくは無機のシリカを含む層である。かかる無機シリカ層が、ビスフェノールA型エポキシ樹脂やビスフェノールF型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂などのエポキシ系樹脂、ポリイソブレン、ポリ-1,2-ブタジエン、ポリイソブテン、ポリブテンなどのジエン系樹脂、エチルアクリレート、ブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、 $t$ -ブチルアクリレートなどからなるポリアクリル酸エステル共重合体、ポリビニルアセテート、ポリビニルプロピオネートなどのポリエステル系樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、EVAなどのポリオレフィン系樹脂及びシリコン系樹脂などの硬化型樹脂中に分散結着された硬化皮膜が防眩処理層として好ましく用いられる。

【0043】この防眩処理層の皮膜の形成に際しては、まず樹脂中にシリカ粒子を配合し必要に応じて帯電防止剤、重合開始剤などの各種の添加剤を加えた組成物を、通常溶剤で希釈して固形分が約20~80重量%となる防眩処理剤を調製する。ここで用いるシリカ粒子は、非晶質で多孔性のものであり、代表例としてシリカゲルを挙げることができる。平均粒子径としては、通常30 $\mu$ m以下、好ましくは2~15 $\mu$ m程度であるのがよい。また、配合割合は樹脂100重量部に対してシリカ粒子が0.1~10重量部となるようにするのが好ましい。少なすぎると防眩効果に乏しくなりまた、多くなりすぎると可視光線透過率や皮膜強度を低下させることになる。この防眩処理剤をプラスチックフィルムの一面に適当な手段例えば一般的な溶液塗工手段であるグラビアコート、リバースコート、スプレーコートなどの手段により乾燥後の膜厚が通常5~30 $\mu$ m程度となるように塗布し、加熱乾燥後、紫外線照射、電子線照射あるいは加熱により硬化させると好ましい。このようにして得られるシリカ粒子含有の皮膜からなる防眩処理層は、この処理層を有するプラスチックフィルムをプラスチック基板



に貼り合わせたとき、この基板に対して良好な防眩性を付与し、かつ皮膜の硬度が高くて耐スクラッチ性に優れるため、プラスチックの耐摩傷性の向上に大きく寄与することになる。なお、このような防眩処理層の形成に先立って、被着面、すなわちプラスチックフィルムの表面に対し前処理としてコロナ放電処理、プラズマ処理、スパッタエッチング処理、易接着処理を施してもよく、これにより上記プラスチックフィルムと防眩処理層との密着性を高めることができる。

【0044】本発明では、電磁波シールド材料やプラスチック板に設けた電磁波シールド材料、プラスチックフィルム、接着剤層等の電磁波遮蔽構成体中に赤外線吸収剤を含有することが好ましい。赤外線吸収剤は、900～1、100nmの領域における赤外線吸収率が高いことが好ましく、酸化鉄、酸化セリウム、酸化スズ、酸化アンチモンなどの金属酸化物、またはインジウムスズ酸化物（以下ITO）、六塩化タングステン、塩化スズ、硫化第二銅、クロムコバルト錯塩、チオールニッケル錯体またはアミニウム化合物、ジモニウム化合物（日本化薬株式会社製）などの有機系赤外線吸収剤などを上記した接着剤層、プラスチックフィルム、プラスチック板中に含有させたり、バインダー樹脂中に分散させた組成物をプラスチックの一面に塗布して使用することができる。これらの赤外線吸収性化合物のうち、最も効果的に赤外線を吸収する効果があるのは、硫化第二銅、ITO、アミニウム化合物、ジモニウム化合物などの有機系赤外線吸収剤である。ここで注意すべきことはこれらの化合物の一次粒子の粒径である。粒径が赤外線の波長より大きすぎると遮蔽効率は向上するが、粒子表面で乱反射が起き、ヘイズが増大するため透明性が低下する。一方、粒径が赤外線の波長に比べて小さすぎると遮蔽効果が低下する。好ましい粒径は0.01～5μmで0.1～3μmがさらに好ましい。赤外線吸収剤は、接着剤層の接着剤やバインダー樹脂中に均一に分散される。その配合の最適量は、接着剤やバインダー樹脂100重量部に対して赤外線吸収剤が0.01～10重量部であるが、0.1～5重量部がさらに好ましい。0.01重量部未満では赤外線遮蔽効果が少なく、10重量部を超えると透明性が損なわれる。バインダー樹脂組成物の場合は、プラスチックフィルムの少なくともい

ずれかの面に0.1～10μmの厚さで塗布される。塗布された、赤外線吸収剤を含む組成物は熱やUVを使用し硬化させてもよい。バインダー樹脂の上に接着剤層を形成することもできる。赤外線吸収剤は、接着剤層となる接着剤組成物に直接混合して使用することが製造上簡易であり好ましい。

【0045】本発明の電磁波シールド材料には導電性の額縁部が存在するが、電磁波遮蔽体又はディスプレイにこの電磁波シールド材料を張り合わせるときは、電磁波シールド材料の額縁部に対応して、電磁波遮蔽体又はデ

ィスプレイにも導電性の額縁部が存在すると電磁波シールド性がより優れる。交流により発生する電磁波は少しの隙間があれば、ここから漏れ出す性質を有しているため、電磁波の漏れを防ぐためには、額縁部は非常に重要である。この意味で、額縁部は電磁波シールド材料の縁に隙間なく設けられることが最も好ましい。

【0046】

【実施例】次に実施例に於いて本発明を具体的に述べるが、本発明はこれに限定されるものではない。

<電磁波シールド材料作製例1；実施例>プラスチックフィルムとして厚さ50μmの防眩処理を施したポリエチレンテレフタレートフィルム（ダイアハードEX-205；麗光株式会社製商品名）を用い、その上に接着層となる厚み20μmの後述する接着剤組成物を介して導電性金属である厚さ18μmの電解銅箔を、その粗化面が接着剤側になるようにして、180℃、30kgf/cmの条件で加熱ラミネートして接着させ銅箔付きPETフィルムを得た。幾何学図形と幾何学図形の外周に幅10mmの額縁部となるようにしたネガフィルムを用いて、得られた銅箔付きPETフィルムにフォトリソ工程（レジストフィルム貼付け－露光－現像－ケミカルエッチング－レジストフィルム剥離）を経て、ライン幅25μm、ライン間隔250μmの額縁部を有する銅格子パターンをPETフィルム上に形成し、その後、亜塩素酸ナトリウム31g/l、リン酸三ナトリウム12g/l、水酸化ナトリウム15g/lの水溶液中、95℃2分間処理することにより銅の表面を黒化処理して電磁波シールド材料1を得た（図1（b）の構成）。

【0047】<電磁波シールド材料作製例2；実施例>電磁波シールド材料1の額縁部を、PETフィルム側から、IMPACT L500（住友重機械工業株式会社製商品名）を用いて、電圧20kV、周波数150Hz、スキャンスピード200mm/minの条件でレーザ加工を行い、額縁部のPETフィルム及び接着剤層を除去し、電磁波シールド材料2を得た（図1（c）の構成）。

【0048】<電磁波シールド材料作製例3；実施例>反射防止処理を施したPETフィルム（リアルック1300；日本油脂株式会社製商品名、厚み50μm）の反射防止処理を施していない面に、電磁波シールド材料作製例1で使用した接着剤組成物を用いて乾燥塗布厚が20μmになるように塗布して作製した接着フィルムを、電磁波シールド材料1の幾何学図形の上に、額縁部を全て覆わないように、180℃、30kgf/cmの条件で加熱ラミネートして接着させ、電磁波シールド材料3を得た（図1（d）の構成）。

【0049】<電磁波シールド材料作製例4；実施例>厚さ25μmの透明PETフィルム上に後述する厚み30μmの接着剤層となる接着剤組成物を介して厚さ25μmのアルミ箔を接着させた。このアルミ箔付きPET

フィルムの外周に幅30mmの額縁部となるようにしたネガフィルムを用いて電磁波シールド材料作製例1と同様のフォトリソ工程を経て、ライン幅25 $\mu$ m、ライン間隔250 $\mu$ m、額縁部30mmを有するアルミ格子パターンをPETフィルム上に形成し、額縁部をPETフィルム側に折り畳んで電磁波シールド材料4を得た(図1(e)の構成)。

【0050】<電磁波シールド材料作製例5；実施例>厚さ50 $\mu$ mのPETフィルム上に、マスク層を用いて無電解ニッケルめっきを格子状に形成することによりライン幅12 $\mu$ m、ライン間隔500 $\mu$ m、厚み2 $\mu$ mのニッケル格子パターンをPETフィルム上に作製して、幾何学図形を有する面の外周に導電性テープ(CHO-FOIL CCH；太陽金網株式会社製商品名)を幅15mmで貼り付け額縁部を形成し、電磁波シールド材料5を得た(図1(f)の構成)。

【0051】<電磁波シールド材料作製例6；実施例>電磁波シールド材料作製例1で得た銅箔付きPETフィ

ルムに幾何学図形だけを有するネガフィルムを用いて、

トルエン  
酢酸エチル

【0053】

<赤外線遮蔽層をなす組成物>

バイロンUR-1400(東洋紡績株式会社製商品名；飽和ポリエステル樹脂、Mn=4万)

IRG-022(赤外線吸収剤；日本化薬株式会社製商品名；アミニウム化合物)

MEK

シクロヘキサノン

【0054】(実施例1；電磁波遮蔽構成体の作製)反射防止処理を施したPETフィルム(リアルック1300；日本油脂株式会社製商品名)の反射防止処理が施されていない面に上述の赤外線遮蔽層をなす組成物を乾燥塗布厚が10 $\mu$ mとなるように塗布して得た赤外線遮蔽性を有する接着フィルムの接着剤面と、電磁波シールド材料2の幾何学図形の描かれている面を、市販の亚克力板(コモグラス；株式会社クラレ製、厚み3mm)に、110℃、30kgf/cm<sup>2</sup>、30分の条件で熱プレス機を使って加熱圧着して得られた電磁波遮蔽構成体を実施例1とした(図2(b)の構成)。

【0055】(実施例2；電磁波遮蔽構成体の作製)電磁波シールド材料1の幾何学図形の描かれていないPETフィルム側に上記の接着剤組成物を乾燥塗布厚が10 $\mu$ mとなるように塗布した面と、反射防止処理を施したPETフィルム(リアルック1300；日本油脂株式会社製商品名)の反射防止処理が施されていない面に上述の赤外線遮蔽層をなす組成物を乾燥塗布厚が10 $\mu$ mとなるように塗布して得た赤外線遮蔽性を有する接着フィルムの接着剤面とをロールラミネータを使用し、市販の

フィルムに幾何学図形だけを有するネガフィルムを用いて、電磁波シールド接着フィルム作製例1と同様のフォトリソ工程を経て、ライン幅25 $\mu$ m、ライン間隔250 $\mu$ mの銅格子パターンをPETフィルム上に形成し、幾何学図形を有する面の外周に、ポリウレタンフォームを基体骨格とした発泡金属銅(日立化成工業株式会社製、厚み5mm)を室温、5kgf/cm<sup>2</sup>の圧力で、幅15mmに貼り付けて額縁部を形成し、電磁波シールド材料6を得た(図1(g)の構成)。

10 【0052】<接着剤組成物>500cm<sup>3</sup>の三つ口フラスコにトルエン200cm<sup>3</sup>、メタクリル酸メチル(MMA)50g、メタクリル酸エチル(EA)5g、アクリルアミド(AM)2g、AIBN250mgを入れ、窒素でバブリングさせながら100℃で3時間、還流中で攪拌を行った。メタノールで再沈殿させて得られたポリマーをろ過後、減圧乾燥して得られたポリアクリル酸エステルの収率は75%であった。これを接着剤組成物の主成分とした。

100重量部

450重量部

10重量部

100重量部

1.2重量部

285重量部

5重量部

亚克力板(コモグラス；株式会社クラレ製商品名、厚み3mm)に、110℃、20kgf/cm<sup>2</sup>の条件で加熱圧着して得られた電磁波遮蔽構成体を実施例2とした(図2(c)の構成)。

【0056】(実施例3；電磁波遮蔽構成体の作製)電磁波シールド材料5を用いた以外は全て実施例2と同様にして得た電磁波遮蔽構成体を実施例3とした(図2(d)の構成)。

【0057】(実施例4；電磁波遮蔽構成体の作製)電磁波シールド材料6を用いた以外は全て実施例2と同様にして得た電磁波遮蔽構成体を実施例4とした(図2(e)の構成)。

【0058】(実施例5；電磁波遮蔽構成体の作製)実施例1で得た電磁波遮蔽構成体の額縁部及び亚克力板の側部及び赤外線遮蔽層を形成したフィルムを幅23mmの導電性テープ(CHO-FOIL CCH；太陽金網株式会社製商品名)で枠状に覆って得られた電磁波遮蔽構成体を実施例5とした(図3(b))。

【0059】(実施例6；電磁波遮蔽構成体の作製)導電性テープの代りに三次元網目構造体である幅23mm



m、厚み5mmのポリウレタンフォームを基体骨格とした発泡金属銅（日立化成工業株式会社製）を、実施例1で得た電磁波遮蔽構成体の額縁部及びアクリル板の側部及び赤外線遮蔽層を形成したフィルムを枠状に覆い、常温、 $5\text{ kgf/cm}^2$ で、圧着して得た電磁波遮蔽構成体を実施例6とした。

【0060】（実施例7；電磁波遮蔽構成体の作製）実施例5の導電性テープを、額縁部の金属を5mm露出させるように覆った以外は全て実施例5と同様にして得た電磁波遮蔽構成体を実施例7とした（図3（c））。

【0061】（実施例8；電磁波遮蔽構成体の作製）実施例5の導電性テープを、額縁部とアクリル板の側部だけを覆うように貼り付けて得た電磁波遮蔽構成体を実施例8とした（図3（d））。

【0062】（実施例9；電磁波遮蔽構成体の作製）実施例2で得た電磁波遮蔽構成体を用い、電磁波遮蔽構成体の額縁部及びアクリル板の側部及び赤外線遮蔽層を形成したフィルムを幅23mmの導電性テープ（CHO-FOIL CCH；太陽金網株式会社製商品名）で枠状に覆って得られた電磁波遮蔽構成体を実施例9とした（図3（e））。

【0063】（実施例10；電磁波遮蔽構成体の作製）電磁波シールド材料3を用いた以外は全て実施例9と同様にして得た電磁波遮蔽構成体を実施例10とした（図3（f））。

【0064】（実施例11；電磁波遮蔽構成体の作製）電磁波シールド材料4を用いた以外は全て実施例5と同様にして得た電磁波遮蔽構成体を実施例11とした（図3（g））。

【0065】（実施例12；電磁波遮蔽構成体の作製）ライン幅を $25\mu\text{m}$ から $35\mu\text{m}$ にした以外は全て実施例5と同様にして得た電磁波遮蔽構成体を実施例12とした。

【0066】（実施例13；電磁波遮蔽構成体の作製）ライン幅を $25\mu\text{m}$ から $12\mu\text{m}$ にし全て実施例5と同様にして得た電磁波遮蔽構成体を実施例13とした。

【0067】（実施例14；電磁波遮蔽構成体の作製）ライン間隔を $250\mu\text{m}$ から $500\mu\text{m}$ にした以外は全て実施例5と同様にして得た電磁波遮蔽構成体を実施例14とした。

【0068】（実施例15；電磁波遮蔽構成体の作製）ライン間隔を $250\mu\text{m}$ から $150\mu\text{m}$ にした以外は全て実施例5と同様にして得た電磁波遮蔽構成体を実施例15とした。

【0069】（実施例16；電磁波遮蔽構成体の作製）電磁波シールド材料作製例2で形成した格子パターンの代わりに正三角形の繰り返しパターンを作製した以外は全て実施例5と同様にして得た電磁波遮蔽構成体を実施例16とした。なお、正三角形は、図4（a）に示すものとした。

【0070】（実施例17；電磁波遮蔽構成体の作製）電磁波シールド材料作製例2で形成した格子パターンの代わりに正八角形と正方形よりなる繰り返しパターンを作製した以外は全て実施例5と同様にして得た電磁波遮蔽構成体を実施例17とした。なお、正八角形と正方形の繰り返しパターンは、図4（b）に示すものとした。

【0071】（比較例1）銅箔の代わりにITO膜を2、000Å全面蒸着させたITO蒸着PETを使い、パターンを形成しないで、蒸着面と反対面のフィルムに厚み $5\mu\text{m}$ の接着剤組成物を塗布して、市販のアクリル板（コモグラス；株式会社クラレ製、厚み3mm）に、 $110^\circ\text{C}$ 、 $30\text{ kgf/cm}^2$ 、30分の条件で熱プレス機を使って加熱圧着して得られた電磁波遮蔽構成体の額縁部及びアクリル板の側部と周辺部を幅23mmの導電性テープ（CHO-FOIL CCH；太陽金網株式会社製商品名）で枠状に覆って得られた電磁波遮蔽構成体を比較例1とした。

【0072】（比較例2）比較例1と同様にITOに代えて全面アルミ蒸着（200Å）したままパターンを形成しないで、蒸着面と反対面のフィルムに厚み $5\mu\text{m}$ の接着剤組成物を塗布して、比較例1と同様にして得た電磁波遮蔽構成体を比較例2とした。

【0073】（比較例3）電磁波シールド材料作製例1で得た銅箔付きPETフィルムに幾何学図形だけを有するネガフィルムを用いた以外は全て実施例2と同様にして得た電磁波遮蔽構成体を比較例3とした。

【0074】以上のようにして得られた電磁波遮蔽構成体のメッシュの開口率、電磁波シールド性、可視光透過率、非視認性、赤外線遮蔽率、接着力を測定した。その結果を表1、表2に示した。

【0075】なお電磁波シールド性は、スペクトラムアナライザー MS2601B、標準信号発生器 MG3602B、測定用セル MA8602B（以上株式会社アドバンテスト製商品名）を用いて周波数範囲10MHz～1GHzの間の電磁波シールド性を測定し、100MHzと1GHzの値を代表値として示した。可視光透過率の測定は、ダブルビーム分光光度計（株式会社日立製作所、200-10型）を用いて、400～700nmの領域の透過率の平均値を用いた。非視認性は、アクリル板に電磁波シールド材料を貼り付けた電磁波遮蔽構成体を0.5m離れた場所から目視して導電性金属で形成された幾何学図形を認識できるかどうかで評価し、認識できないものを良好とし、認識できるものをNGとした。赤外線遮蔽率の測定は、ダブルビーム分光光度計（株式会社日立製作所、U-3410）を用いて、900～1、100nmの領域の赤外線遮蔽率の平均値を用いた。接着力は、引張試験機（東洋ボールドウィン株式会社製商品名、テンシロンUTM-4-100）を使用し、幅10mm、 $90^\circ$ 方向、剥離速度50mm/分で測定した。

\* \* 【表1】

表1 構成と試験結果

項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
導電材料 (厚: $\mu\text{m}$ )	Cu (18)	Cu (18)	Ni (2)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)
ガラスファイバ (厚: $\mu\text{m}$ )	PET (50)	PET (25)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)
フィバ間隔 ( $\mu\text{m}$ )	25-250	25-250	12-500	25-250	25-250	25-250	25-250	25-250	25-250	25-250
銅線部の幅 (mm)	10	10	15	15	10	10	10	10	10	10
幾何学図形形成法	ケミカルエッチング 図2 (b)	ケミカルエッチング 図2 (c)	めっき 図2 (d)	ケミカルエッチング 図2 (e)	ケミカルエッチング 図3 (b)	ケミカルエッチング -	ケミカルエッチング 図3 (c)	ケミカルエッチング 図3 (d)	ケミカルエッチング 図3 (e)	ケミカルエッチング 図3 (f)
開口率 (%)	81	81	95	81	81	81	81	81	81	81
電磁波シールド性 (100MHz, dB)	41	42	39	40	50	50	50	45	50	50
電磁波シールド性 (1GHz, dB)	37	38	35	37	52	52	52	42	52	52
可視光透過率 (%)	62	62	70	62	62	62	62	62	62	62
非視認性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
赤外線透過率 (%)	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
接着力 (Kg/cm)	1.3	1.3	1.1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3

表2 構成と試験結果

項目	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	比較例1	比較例2	比較例3
導電材料 (厚: $\mu\text{m}$ )	Al (25)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	ITO (1000Å)	Al (200Å)	Cu (18)
パターン幅 (厚: $\mu\text{m}$ )	PET (25)	PET (25)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)
ライン間隔 ( $\mu\text{m}$ )	25-250	35-250	12-250	25-250	25-125	正三角形	正方形- 正八角形	-	-	25-250
額縁部の幅 (mm)	30	10	10	10	10	10	10	なし	なし	10
幾何学図形形成法	図3 (g)	図3 (b)	図3 (b)	図3 (b)	図3 (b)	図3 (b)	図3 (b)	蒸着	蒸着	蒸着
開口率 (%)	81	74	91	90	84	81	85	81	81	81
電磁波シールド性 (100MHz, dB)	45	52	43	40	57	48	43	35	40	39
電磁波シールド性 (1GHz, dB)	38	54	45	42	60	50	45	10	25	35
可視光透過率 (%)	62	56	70	70	50	62	68	70	45	56
非視認性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
赤外線遮断率 (%)	93	93	93	93	93	93	93	10>	10>	93
接着力 (Kg/cm)	1.3	1.3	1.1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3

【0078】本発明の導電性金属で描かれた幾何学図形を有し、かつ、導電性金属で描かれた幾何学図形の外周に幾何学図形と電気的に接続した導電性の額縁部を有する実施例は、額縁部を有さない比較例3より電磁波シールド性に優れる。また、実施例中において、図2 (b)、(c)、(d)、(e)の構成にそれぞれ相当する実施例1、2、3、4は、電磁波シールド性が35～42 dB程度であるが、枠体を設けた図3に示す構成の実施例5～11は、開口率、可視光透過率が同程度で電磁波シールド性が42～52 dBとシールド効果に優れる。実施例12の幾何学図形のライン幅を25  $\mu\text{m}$

(実施例5) から35  $\mu\text{m}$ にすると開口率が81%から74%に低下し、可視光透過率も62%から56%に低下してくるが導電性金属の面積が増える分電磁波シールド性が向上する。同様に実施例13は、ライン幅を25  $\mu\text{m}$  (実施例5) から12  $\mu\text{m}$ にすると開口率が81%から91%に増加し、可視光透過率も62%から70%に増加してくるが導電性金属の面積が減る分電磁波シールド性が低下する。実施例14は、ライン間隔を250  $\mu\text{m}$  (実施例5) から500  $\mu\text{m}$ にした場合であるが、開口率、光線透過率が向上するが、電磁波シールド性は、低下する。同様に実施例15は、ライン間隔を25

0  $\mu\text{m}$  (実施例5) から125  $\mu\text{m}$ とした場合であり、開口率、光線透過率は低下し、電磁波シールド性は向上する。このように、導電性金属で描かれたライン幅やライン間隔を変化させることにより、その傾向を示したが、電磁波シールド材料の幾何学図形は、ライン幅が40  $\mu\text{m}$ 以下、ライン間隔が100  $\mu\text{m}$ 以上、ライン厚みが40  $\mu\text{m}$ 以下の導電性金属が好ましい値を示した。比較例1、2は、ITOやAlを蒸着した場合であるが、電磁波シールド性に劣る。本発明は、図2に示すように、導電性金属で描かれた幾何学図形を有し、かつ、導電性金属で描かれた幾何学図形の外周に幾何学図形と電気的に接続した導電性の額縁部を有することにより電磁波シールド性に優れ、また、図3に示すように額縁部を枠体を覆うことにより、さらに電磁波シールド性が向上する。

【0079】<電磁波シールドフィルム作製例7；実施例>プラスチックフィルムとして厚さ50  $\mu\text{m}$ の防眩処理を施したポリエチレンテレフタレートフィルム（ダイアハードEX-205；麗光株式会社製商品名）を用いた。このフィルムの上にイオンスパッタ法により厚さ0.5  $\mu\text{m}$ の銀の薄膜を形成し、その後、電解メッキにより厚さ10  $\mu\text{m}$ の銅の層を形成した。得られた銅箔付きPETフィルムの銅層の上に、スクリーン印刷機（ニューロング精密工業株式会社製、アライメント装置付きLS-34GX）、ニッケル合金製メッシュレスメタル版（メッシュ工業株式会社製、厚み50  $\mu\text{m}$ 、パターン寸法8mm $\times$ 8mm）及びバーマレックスメタルスキージ（巴工業株式会社輸入品）を用いてエッチングレジスト（日立化成工業株式会社製商品名、RAYCAST）を格子パターン（線幅40  $\mu\text{m}$ 、線ピッチ250  $\mu\text{m}$ ）状に形成し、90℃で10分間グリベークした後、高圧水銀ランプで紫外線を70mJ/cm<sup>2</sup>照射した。その後、金属層のケミカルエッチング、レジスト剥離の工程を経て、ライン幅25  $\mu\text{m}$ でライン間隔250  $\mu\text{m}$ の幾何学図形と幾何学図形の外周に幅10mmの額縁部となるようにした銅格子パターン（導通している）をPETフィルム上に形成した。その後、亜塩素酸ナトリウム31g/l、リン酸三ナトリウム12g/l、水酸化ナトリウム15g/lの水溶液中、95℃2分間処理することにより銅の表面を黒化処理して電磁波シールドフィルム7を得た（図1（b）の構成）。

【0080】<電磁波シールドフィルム作製例8；実施例>電磁波シールドフィルム1の額縁部を、PETフィルム側から、IMPACTL500（住友重機械工業株式会社製商品名）を用いて、電圧20kV、周波数150Hz、スキンスピード200mm/minの条件でレーザ加工を行い、額縁部のPETフィルムを除去し、電磁波シールドフィルム8を得た（図1（c）の構成）。

【0081】<電磁波シールドフィルム作製例9；実施

例>反射防止処理を施したPETフィルム（リアルック1300；日本油脂株式会社製商品名、厚み50  $\mu\text{m}$ ）の反射防止処理を施していない面に、電磁波シールドフィルム作製例7で使用した接着剤組成物を用いて乾燥塗布厚が20  $\mu\text{m}$ になるように塗布して作製した接着フィルムを、電磁波シールドフィルム1の幾何学図形の上に、額縁部を全て覆わないように、180℃、30kgf/cmの条件で加熱ラミネートして接着させ、電磁波シールドフィルム9を得た（図1（d）の構成）。

【0082】<電磁波シールドフィルム作製例10；実施例>厚さ25  $\mu\text{m}$ の透明PETフィルム上に蒸着法により厚み0.2  $\mu\text{m}$ のアルミニウムの薄膜を形成し、その後、電解メッキにより厚さ15  $\mu\text{m}$ の銅層を形成した。得られた銅箔付きPETフィルムの外周に幅30mmの額縁部が形成できるように電磁波シールドフィルム作製例7と同様にして、ライン幅25  $\mu\text{m}$ 、ライン間隔250  $\mu\text{m}$ 、額縁部30mmを有する銅格子パターン（導通している）をPETフィルム上に形成し、額縁部をPETフィルム側に折り畳んで電磁波シールドフィルム10を得た（図1（e）の構成）。

【0083】<電磁波シールドフィルム作製例11；実施例>厚さ50  $\mu\text{m}$ のPETフィルム上に、マスク層を用いて無電解ニッケルめっきを格子状に形成することによりライン幅12  $\mu\text{m}$ 、ライン間隔200  $\mu\text{m}$ 、厚み2  $\mu\text{m}$ のニッケル格子パターンをPETフィルム上に作製して、幾何学図形を有する面の外周に導電性テープ（CHO-FOIL CCH；太陽金網株式会社製商品名）を幅15mmで貼り付け額縁部を形成し、電磁波シールドフィルム11を得た（図1（f）の構成）。ニッケル格子パターン自体及びニッケル格子パターンと額縁部は導通している。

【0084】<電磁波シールドフィルム作製例12；実施例>電磁波シールドフィルム作製例7で得た銅箔付きPETフィルムに額縁部を有しない幾何学図形だけを有するネガフィルムを用いて、電磁波シールドフィルム作製例7と同様にして、ライン幅25  $\mu\text{m}$ 、ライン間隔250  $\mu\text{m}$ の銅格子パターンをPETフィルム上に形成し、幾何学図形を有する面の外周に、ポリウレタンフォームを基体骨格とした発泡金属銅（日立化成工業株式会社製、厚み5mm）を室温、5kgf/cm<sup>2</sup>の圧力で、幅15mmに貼り付けて額縁部を形成し、電磁波シールドフィルム12を得た（図1（g）の構成）。

【0085】（実施例18；電磁波遮蔽構成体の作製）反射防止処理を施したPETフィルム（リアルック1300；日本油脂株式会社製商品名）の反射防止処理が施されていない面に上述の赤外線遮蔽層をなす組成物を乾燥塗布厚が10  $\mu\text{m}$ となるように塗布して得た赤外線遮蔽性を有する接着フィルムの接着剤面と、電磁波シールドフィルム8の幾何学図形の描かれている面を、市販の亚克力板（コモグラス；株式会社クラレ製、厚み3mm

m)に、 $110^{\circ}\text{C}$ 、 $30\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、30分の条件で熱プレス機を使って加熱圧着して電磁波遮蔽構成体(図2(b)の構成)を得た。

【0086】(実施例19;電磁波遮蔽構成体の作製)電磁波シールドフィルム7の幾何学図形の描かれていないPETフィルム側に上記の接着剤組成物を乾燥塗布厚が $10\mu\text{m}$ となるように塗布した面と、反射防止処理を施したPETフィルム(リアルック1300;日本油脂株式会社製商品名)の反射防止処理が施されていない面に上述の赤外線遮蔽層をなす組成物を乾燥塗布厚が $10\mu\text{m}$ となるように塗布して得た赤外線遮蔽性を有する接着フィルムの接着剤面とをロールラミネータを使用し、市販の亚克力板(コモグラス;株式会社クラレ製商品名、厚み $3\text{mm}$ )の両面に、 $110^{\circ}\text{C}$ 、 $20\text{kgf}/\text{cm}^2$ の条件で加熱圧着して電磁波遮蔽構成体(図2(c)の構成)を得た。

【0087】(実施例20;電磁波遮蔽構成体の作製)電磁波シールドフィルム11を用いたこと以外は全て実施例19と同様にして電磁波遮蔽構成体(図2(d)の構成)を得た。

【0088】(実施例21;電磁波遮蔽構成体の作製)電磁波シールドフィルム12を用いたこと以外は全て実施例19と同様にして電磁波遮蔽構成体(図2(e)の構成)を得た。

【0089】(実施例22;電磁波遮蔽構成体の作製)実施例18で得た電磁波遮蔽構成体の額縁部及び亚克力板の側部及び赤外線遮蔽層を形成したフィルムを幅 $23\text{mm}$ の導電性テープ(CHO-FOIL CCH;太陽金網株式会社製商品名)で枠状に覆って電磁波遮蔽構成体(図3(b))を得た。

【0090】(実施例23;電磁波遮蔽構成体の作製)導電性テープの代りに三次元網目構造体である幅 $23\text{mm}$ 、厚み $5\text{mm}$ のポリウレタンフォームを基体骨格とした発泡金属銅(日立化成工業株式会社製)を、実施例1で得た電磁波遮蔽構成体の額縁部及び亚克力板の側部及び赤外線遮蔽層を形成したフィルムを枠状に覆い、常温、 $5\text{kgf}/\text{cm}^2$ で、圧着して電磁波遮蔽構成体を得た。

【0091】(実施例24;電磁波遮蔽構成体の作製)実施例22の導電性テープを、額縁部の金属を $5\text{mm}$ 露出させるように覆ったこと以外は全て実施例22と同様にして電磁波遮蔽構成体(図3(c)の構成)を得た。

【0092】(実施例25;電磁波遮蔽構成体の作製)実施例22の導電性テープを、額縁部と亚克力板の側部だけを覆うように貼り付けて電磁波遮蔽構成体(図3(d)の構成)を得た。

【0093】(実施例26;電磁波遮蔽構成体の作製)実施例19で得た電磁波遮蔽構成体を用い、電磁波遮蔽構成体の額縁部及び亚克力板の側部及び赤外線遮蔽層を形成したフィルムを幅 $23\text{mm}$ の導電性テープ(CH

O-FOIL CCH;太陽金網株式会社製商品名)で枠状に覆って電磁波遮蔽構成体(図3(e)の構成)を得た。

【0094】(実施例27;電磁波遮蔽構成体の作製)電磁波シールドフィルム9を用いたこと以外は全て実施例26と同様にして電磁波遮蔽構成体(図3(f)の構成)を得た。

【0095】(実施例28;電磁波遮蔽構成体の作製)電磁波シールドフィルム10を用いたこと以外は全て実施例22と同様にして電磁波遮蔽構成体(図3(g)の構成)を得た。

【0096】(実施例29;電磁波遮蔽構成体の作製)ライン幅を $25\mu\text{m}$ から $35\mu\text{m}$ にしたこと以外は全て実施例22と同様にして電磁波遮蔽構成体を得た。

【0097】(実施例30;電磁波遮蔽構成体の作製)ライン幅を $25\mu\text{m}$ から $12\mu\text{m}$ にしたこと以外は全て実施例22と同様にして電磁波遮蔽構成体を得た。

【0098】(実施例31;電磁波遮蔽構成体の作製)ライン間隔を $250\mu\text{m}$ から $300\mu\text{m}$ にしたこと以外は全て実施例22と同様にして電磁波遮蔽構成体を得た。

【0099】(実施例32;電磁波遮蔽構成体の作製)ライン間隔を $250\mu\text{m}$ から $150\mu\text{m}$ にしたこと以外は全て実施例22と同様にして電磁波遮蔽構成体を得た。

【0100】(実施例33;電磁波遮蔽構成体の作製)電磁波シールドフィルム作製例8で形成した格子パターンの代わりに正三角形の繰り返しパターンを作製したこと以外は全て実施例22と同様にして電磁波遮蔽構成体を得た。なお、正三角形は、図4(a)に示すものとした。導電層は導通したものである。

【0101】(実施例34;電磁波遮蔽構成体の作製)電磁波シールドフィルム作製例8で形成した格子パターンの代わりに正八角形と正方形よりなる繰り返しパターンを作製したこと以外は全て実施例22と同様にして電磁波遮蔽構成体を得た。なお、正八角形と正方形の繰り返しパターンは、図4(b)に示すものとした。導電層は導通したものである。

【0102】(比較例4)アルミニウム蒸着層及び銅メッキ層の代わりにITO膜を $2,000\text{\AA}$ 全面蒸着させたITO蒸着PETを使い、パターンを形成しないで、蒸着面と反対面のフィルムに厚み $5\mu\text{m}$ の接着剤組成物を塗布して、市販の亚克力板(コモグラス;株式会社クラレ製、厚み $3\text{mm}$ )に、 $110^{\circ}\text{C}$ 、 $30\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、30分の条件で熱プレス機を使って加熱圧着して得られた電磁波遮蔽構成体の額縁部及び亚克力板の側部と周辺部を幅 $23\text{mm}$ の導電性テープ(CHO-FOIL CCH;太陽金網株式会社製商品名)で枠状に覆って電磁波遮蔽構成体を得た。

【0103】(比較例5)比較例4と同様にITOに代

えて全面アルミ蒸着(200Å)したままパターンを形成しないで、蒸着面と反対面のフィルムに厚み5μmの接着剤組成物を塗布して、比較例4と同様にして電磁波遮蔽構成体を得た。

【0104】(比較例6)電磁波シールドフィルム作製例7で得た銅箔付きPETフィルムにおいて額縁部を有しないように幾何学図形を形成したこと以外は全て実施例19と同様にして電磁波遮蔽構成体を得た。

【0105】以上のようにして得られた電磁波遮蔽構成体のメッシュの開口率、電磁波シールド性、可視光透過率、非視認性、赤外線遮蔽率を測定した。その結果を表3、表4に示した。

【0106】なお電磁波シールド性は、スペクトラムアナライザー MS2601B、標準信号発生器 MG3602B、測定用セル MA8602B(以上株式会社

アドバンテスト製商品名)を用いて周波数範囲10MHz~1GHzの間の電磁波シールド性を測定し、100MHzと1GHzの値を代表値として示した。可視光透過率の測定は、ダブルビーム分光光度計(株式会社日立製作所、200-10型)を用いて、400~700nmの領域の透過率の平均値を用いた。非視認性は、アクリル板に電磁波シールドフィルムを0.5m離れた場所から目視して導電性金属で形成された幾何学図形を認識できるかどうかで評価し、認識できないものを良好とし、認識できるものをNGとした。赤外線遮蔽率の測定は、ダブルビーム分光光度計(株式会社日立製作所、U-3410)を用いて、900~1、100nmの領域の赤外線遮蔽率の平均値を用いた。

【0107】

【表3】

表 3 構成と試験結果

項目	実施例18	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22	実施例23	実施例24	実施例25	実施例26	実施例27
導電材料 (厚: $\mu\text{m}$ )	Cu (10)	Cu (10)	Ni (2)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)
アライメント (厚: $\mu\text{m}$ )	PET (50)	PET (25)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)
アライメント ( $\mu\text{m}$ )	25-250	25-250	12-200	25-250	25-250	25-250	25-250	25-250	25-250	25-250
線部の幅 (mm)	10	10	15	15	10	10	10	10	10	10
幾何学図形形成法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	めっき	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法
構成	図 2 (b)	図 2 (c)	図 2 (d)	図 2 (e)	図 3 (b)	—	図 3 (c)	図 3 (d)	図 3 (e)	図 3 (f)
開口率 (%)	81	81	88	81	81	81	81	81	81	81
電磁波シールド性 (100MHz, dB)	41	42	38	40	50	50	50	45	50	50
電磁波シールド性 (1GHz, dB)	37	38	35	37	52	52	52	42	52	52
可視光透過率 (%)	62	62	70	62	62	62	62	62	62	62
非接触性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
赤外線透過率 (%)	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93



表4 構成と試験結果

項目	実施例28	実施例29	実施例30	実施例31	実施例32	実施例33	実施例34	比較例4	比較例5	比較例6
導電材料 (厚: $\mu\text{m}$ )	Cu (15)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	ITO (2000Å)	Al (200Å)	Cu (10)
アライメント (厚: $\mu\text{m}$ )	PET (25)	PET (25)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)
ライン間隔 ( $\mu\text{m}$ )	25-250	35-250	12-250	25-300	25-150	正三角形	正方形- 正八角形	-	-	25-250
額縁部の幅 (mm)	30	10	10	10	10	10	10	なし	なし	10
幾何学図形形成法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	蒸着	蒸着	スクリーン印刷法
構成	図3 (e)	図3 (b)	図3 (b)	図3 (b)	図3 (b)	図3 (b)	図3 (b)	-	-	-
開口率 (%)	81	74	91	84	69	81	85	81	81	81
電磁波シールド性 (100MHz,dB)	45	52	43	41	55	48	43	35	40	39
電磁波シールド性 (1GHz,dB)	38	54	45	42	58	50	45	10	25	35
可視光透過率 (%)	62	56	70	66	50	62	68	70	45	56
非相照性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
赤外線透過率 (%)	93	93	93	93	93	93	93	10>	10>	93

【0109】本発明の導電性金属で描かれた幾何学図形を有し、かつ、導電性金属で描かれた幾何学図形の外周に幾何学図形と電気的に接続した導電性の額縁部を有する実施例は、額縁部を有さない比較例6より電磁波シールド性に優れる。また、実施例中において、図2 (b)、(c)、(d)、(e)の構成にそれぞれ相当する実施例18~21は、電磁波シールド性が35~42dB程度であるが、枠体を設けた図3に示す構成の実施例22~28は、開口率、可視光透過率が同程度で電磁波シールド性が42~52dBとシールド効果に優れる。実施例29の幾何学図形のライン幅を25 $\mu\text{m}$  (実

40 施例22) から35 $\mu\text{m}$ にすると開口率が81%から74%に低下し、可視光透過率も62%から56%に低下してくるが導電性金属の面積が増える分電磁波シールド性が向上する。同様に実施例30は、ライン幅を25 $\mu\text{m}$  (実施例22) から12 $\mu\text{m}$ にすると開口率が81%から91%に増加し、可視光透過率も62%から70%に増加してくるが導電性金属の面積が減る分電磁波シールド性が低下する。実施例31は、ライン間隔を250 $\mu\text{m}$  (実施例22) から300 $\mu\text{m}$ にした場合であるが、開口率、光線透過率が向上するが、電磁波シールド性は、低下する。同様に実施例32は、ライン間隔を2

50  $\mu\text{m}$  (実施例 22) から 150  $\mu\text{m}$  とした場合であり、開口率、光線透過率は低下し、電磁波シールド性は向上する。このように、導電性金属で描かれたライン幅やライン間隔を変化させることにより、その傾向を示したが、電磁波シールドフィルムの幾何学図形は、ライン幅が 40  $\mu\text{m}$  以下、ライン間隔が 100  $\mu\text{m}$  以上、ライン厚みが 40  $\mu\text{m}$  以下の導電性金属が好ましい値を示した。比較例 3、4 は、ITO や Al を蒸着した場合であるが、電磁波シールド性に劣る。本発明は、図 2 に示すように、導電性金属で描かれた幾何学図形を有し、かつ、導電性金属で描かれた幾何学図形の外周に幾何学図形と電気的に接続した導電性の額縁部を有することにより電磁波シールド性に優れ、また、図 3 に示すように額縁部を枠体を覆うことにより、さらに電磁波シールド性が向上する。

#### 【0110】

【発明の効果】本発明で得られる電磁波シールド材料は、接地のための外部電極との接触面積を増大させ、接地のための外部電極との接続を良好にし、しかも密着性が優れているので電磁波漏れがなく広周波数帯域にわたってシールド機能が特に良好である。また額縁部が導電性金属で形成されている場合、導電性金属で描かれた幾何学図形と幾何学図形の外周に位置する導電性の額縁部の接触抵抗を小さくすることができるので好ましい。また、額縁部の少なくとも一部を露出させることにより、プラスチック支持体面側から接地できる電磁波シールドフィルムを提供することができ接続方法に裕度が高くなる。また、プラスチック支持体の一部または全部を除去するのにレーザーを用いると、加工性、量産性に優れ、かつ、ドライ工程であるので工程が簡略にできる。また、少なくとも額縁部の一部を露出させるため、プラスチックフィルムの一部または全部をサンドブラストを用いて形成すると、加工性、量産性に優れる。

【0111】幾何学図形の部分及び額縁部のすくなくとも一部に透明層を積層することにより、幾何学図形を保護することができる。額縁部を折り曲げて、プラスチック支持体側に額縁部の導電層を露出させることにより、簡易な方法により接地のための外部電極との接続を良好にすることができる。幾何学図形の外周に導電性テープを貼り付けて額縁部を形成することにより、接地のための外部電極との接触面積を増大させ、接地のための外部電極との接続を良好にすることができる。幾何学図形の外周に導電性の 3 次元網目構造体を形成して額縁部とすることにより、接地のための外部電極との接触面積を増大させ、接地のための外部電極との接続を良好にすることができる。額縁部の幅を 1~4 mm の範囲とすることにより、接地のための外部電極と良好な接続をすることができる。

【0112】プラスチック支持体の表面に導電性金属を設けた導電性金属付きプラスチック支持体の導電性金属

で形成された幾何学図形をスクリーン印刷法を利用して形成することにより、加工性に優れる。導電層の材料を銅として、少なくともその表面が黒化処理されていることにより、退色性が小さく、コントラストの大きい電磁波シールド材料を提供することができる。プラスチック支持体をプラスチックフィルムとすること、特に、ポリエチレンテレフタレートフィルムまたはポリカーボネートフィルムとすることにより、透明性、安価、耐熱性が良好で取り扱い性に優れた電磁波シールド性と赤外線遮蔽性を有する電磁波シールドフィルムを提供することができる。導電性金属で描かれた幾何学図形のライン幅を 40  $\mu\text{m}$  以下、ライン間隔を 100  $\mu\text{m}$  以上、ライン厚さを 40  $\mu\text{m}$  以下とすることにより、透明性と非視認性に優れた電磁波シールドができる。導電層を、厚みが 0.5~40  $\mu\text{m}$  の銅、アルミニウムまたはニッケルを使用することにより、加工性や密着性に優れ、電磁波シールド性と非視認性にも優れる。電磁波シールド材料を構成するいずれかの層に赤外線吸収剤を含有させることにより、赤外線遮蔽性を有するようになる。

【0113】プラスチック板の少なくとも片面に前記の電磁波シールド材料を設けたことにより、透明性と非視認性に優れ、反りが少ない電磁波遮蔽構成体を作製することができる。プラスチック板の片面に前記の電磁波シールド材料の導電性幾何学図形の描かれている面をプラスチック板に設け、他面に接着剤層を介してプラスチックフィルムを設けることにより、透明性と非視認性に優れ、反りが少ない電磁波遮蔽構成体を作製することができる。プラスチック板の片面に前記の電磁波シールドフィルムを設け、その導電性の額縁部を折り曲げるように変形させ、額縁部がプラスチック板の反対面に達するようにした電磁波遮蔽構成体は、透明性と非視認性に優れ、反りを少なくできる。電磁波遮蔽構成体の電磁波シールド材料の額縁部の一部に導電性テープを貼り付けることにより、接地のための外部電極との良好な接触による電磁波漏洩の低減、簡易な取り付け、優れた美観をもつ電磁波遮蔽構成体を作製することができる。電磁波遮蔽構成体の電磁波シールド材料の少なくとも額縁部に導電性の 3 次元網目構造体が接しているようにすることにより、接地のための外部電極との良好な接触による電磁波漏洩の低減、簡易な取り付け、優れた美観をもつ電磁波遮蔽構成体を作製することができる。電磁波遮蔽構成体を構成する電磁波シールド材料、プラスチック板、プラスチックフィルムのすくなくともいずれかに赤外線吸収剤を含有する電磁波遮蔽構成体とすることにより、電磁波シールド性と赤外線遮蔽性を有するようになることができる。電磁波遮蔽構成体を構成するプラスチック板に設けた電磁波シールド材料のプラスチック支持体またはプラスチック板若しくはプラスチックフィルム表面に防眩処理または反射防止処理が施し、防眩性または反射防止性を付与させることができる。電磁波遮蔽構成体

の周辺部に額縁部と接するように枠体を設けた電磁波遮蔽構成体とすることにより、電磁波の漏れを防止し、電磁波シールド性に優れ、美観の向上することができる。

【0114】本発明の電磁波シールド材料をディスプレイに用いることにより、電磁波シールド性と透明性を有し、電磁波の漏洩を低減し、赤外線遮蔽性に優れ、接地のための外部電極と良好に接続することができるディスプレイを作製することができる。本発明の電磁波遮蔽構成体をディスプレイに用いることにより、電磁波シールド性と透明性を有し、電磁波の漏洩を低減し、赤外線遮蔽性に優れ、接地のための外部電極と良好に接続することができるディスプレイを作製することができる。本発明の電磁波シールドフィルム及び電磁波遮蔽構成体は、電磁波シールド性や透明性に優れているため、ディスプレイの他に電磁波を発生したり、あるいは電磁波から保護する測定装置、測定機器や製造装置の内部をのぞく窓や筐体、特に透明性を要求される窓のような部位に設けて使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の電磁波シールド材料を示し、(a) 20 は、電磁波シールドフィルムの正面図、(b)～(g) \*

\*は断面図を示す。

【図2】 本発明の電磁波遮蔽構成体を示し、(a) は射視図、(b)～(e) は断面図を示す。

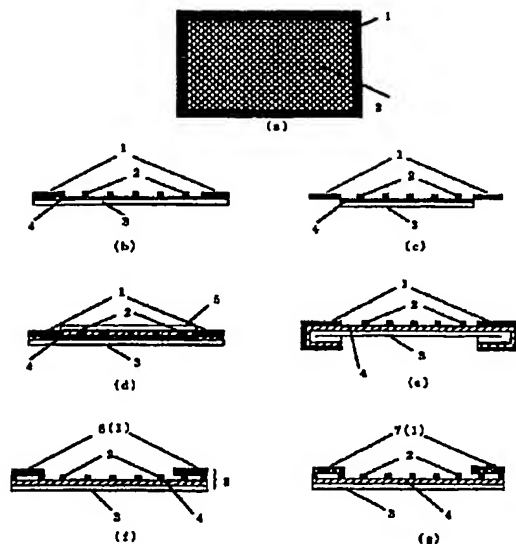
【図3】 本発明の電磁波遮蔽構成体を示し、(a) は射視図、(b)～(g) は断面図を示す。

【図4】 (a)、(b) は、本発明の導電性金属で描かれた幾何学図形の説明図。

【符号の説明】

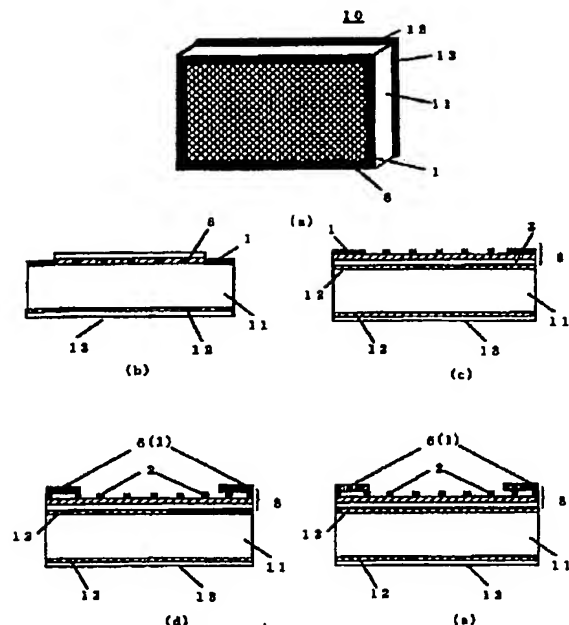
1. 導電性の額縁部
2. 導電性金属で描かれた幾何学図形
3. プラスチックフィルム
4. 接着剤層又は金属薄膜
5. 透明層
6. 導電性材料
7. 導電性の3次元網目構造体
8. 電磁波シールドフィルム
10. 電磁波遮蔽構成体
11. プラスチック板
12. 接着剤の層
13. プラスチックフィルム
21. 枠体

【図1】



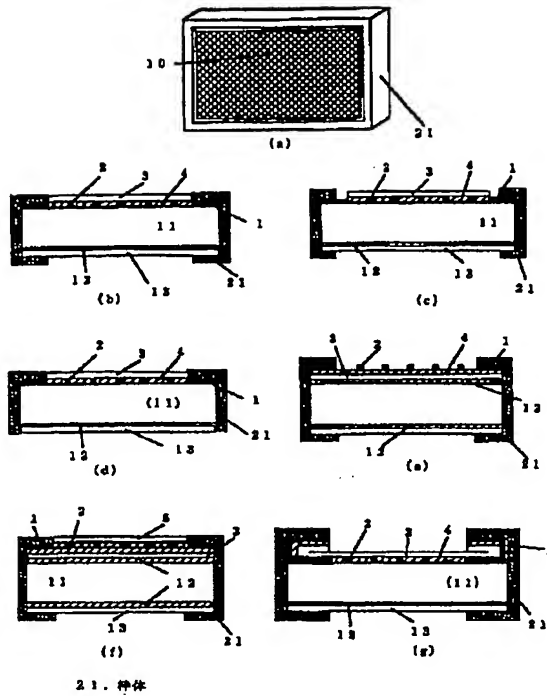
1. 導電性の額縁部
2. 導電性金属で描かれた幾何学図形
3. プラスチックフィルム
4. 接着剤層又は金属薄膜
5. 透明層
6. 導電性材料
7. 導電性の3次元網目構造体
8. 電磁波シールドフィルム

【図2】

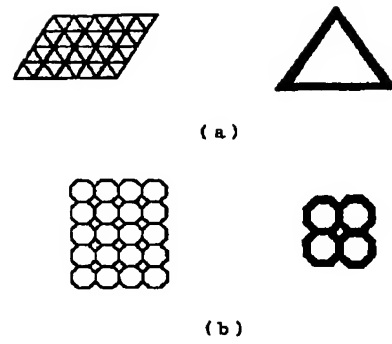


10. 電磁波遮蔽構成体
11. プラスチック板
12. 接着剤の層
13. プラスチックフィルム

【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 萩原 裕之  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社総合研究所内  
(72)発明者 橋場 綾  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社総合研究所内

Fターム(参考) 5E321 AA04 BB23 BB41 BB44 BB53  
CC16 GG01 GG05 GG07 GH01  
5G435 AA00 AA12 AA16 AA17 BB02  
BB05 BB06 BB12 GG33 GG34  
HH02 HH12 KK07

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-053488

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.Cl.

H05K 9/00

G09F 9/00

(21)Application number : 11-224017

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 06.08.1999

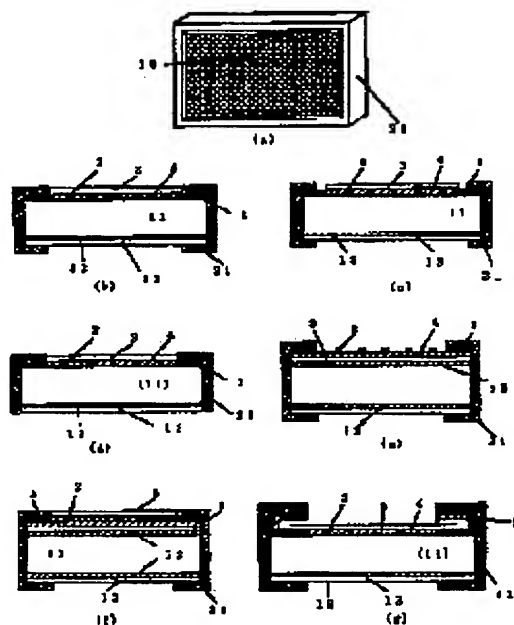
(72)Inventor : TOSAKA MINORU  
UEHARA TOSHISHIGE  
HAGIWARA HIROYUKI  
HASHIBA AYA

## (54) ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING MATERIAL AND ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING STRUCTURE AND DISPLAY USING IT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the connection of an electromagnetic wave shielding material with an external electrode for grounding by laminating or burying a geometrically patterned conductive layer upon or in a plastic substrate and electrically connecting the conductive layer with a conductive frame section.

**SOLUTION:** A geometric pattern 2 drawn by using a conductive metal is formed on a plastic film 3 through an adhesive layer or thin metallic film 4 and a conductive frame section 1 is formed of the conductive metal of a plastic film provided with the conductive film on the outer periphery of the pattern 2. In addition, a transparent layer 5 is laminated on the frame section 1 through an adhesive layer or thin metallic film in such a way that the whole surface of the frame section 1 is not covered, but the frame section 1 is exposed. Alternatively, the frame section 1 is exposed on the plastic film 3 side by bending the frame section 1 on the film 3 side. More alternatively, the geometric pattern 2 drawn by using the conductive metal is formed on the plastic film 3 through the adhesive layer or thin metallic film 4 and the frame section 1 is formed of a conductive material 6, such as the conductive adhesive, etc., on the outer periphery of the pattern 2.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Electro-magnetic interference sealed materials with which the conductive layer of a geometric figure comes to have a laminating or the conductive frame section which is laid underground and was further connected with this conductive layer electrically in a plastics base material.

[Claim 2] Electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 in which the frame section is formed with the same ingredient as the conductive layer of a geometric figure.

[Claim 3] All or a part of frame sections are a laminating or the electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 or 2 currently laid underground to a plastics base material.

[Claim 4] Electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 to 3 with which the frame section is prepared in all or some of surrounding electro-magnetic interference sealed materials.

[Claim 5] Electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 to 4 with which a conductive layer consists of a conductive metal.

[Claim 6] Electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 to 5 with which the conductive frame section is formed using a conductive tape.

[Claim 7] Electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 to 6 which are the conductive three-dimension network structure objects which the conductive frame section electrically connected with the conductive layer of a geometric figure formed in the periphery of a geometric figure.

[Claim 8] Electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 to 7 whose width of face of the conductive frame section electrically connected with the conductive layer of a geometric figure is 1-40mm.

[Claim 9] the quality of the material of a conductive layer -- copper -- it is -- at least -- the front face -- melanism -- the electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 to 8 currently processed.

[Claim 10] Electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 to 9 whose plastics base material is plastic film.

[Claim 11] Electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 to 10 whose conductive layer of a geometric figure is 40 micrometers or less in Rhine width of face of 40 micrometers or less, Rhine spacing of 100 micrometers or more, and Rhine thickness.

[Claim 12] Electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 to 11 whose conductive layer of a geometric figure is copper with a thickness of 0.5-40 micrometers, aluminum, or nickel.

[Claim 13] Electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 to 12 with which the layer of adhesives does not exist on a plastics base material.

[Claim 14] Electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 to 13 with which the layer of adhesives exists on a plastics base material.

[Claim 15] Electro-magnetic interference sealed materials given in either of claims 14 by which the laminating of the clear layer is carried out through the adhesives layer at the conductive layer side to a part of frame section which follows the part of a geometric figure and it by the conductive layer.

[Claim 16] The electromagnetic wave electric shielding construct which comes to carry out the laminating of the electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 to 15 to at least one side of a plastic sheet.

[Claim 17] the electromagnetic wave electric shielding construct which carries out the laminating of the electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 to 15 to one side of a plastic sheet, is alike on the other hand and comes to carry out the laminating of the plastic film.

[Claim 18] The electromagnetic wave electric shielding construct which carries out the laminating of the

electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 to 15 to one side of a plastic sheet, and is characterized by making it the conductive frame section reach the opposite side of a plastic sheet.

[Claim 19] The electromagnetic wave electric shielding construct according to claim 16 to 18 by which anti-glare treatment or acid-resisting processing is performed to the plastics base material of electro-magnetic interference sealed materials, or the front face of a plastic sheet.

[Claim 20] It is an electromagnetic wave electric shielding construct to either of claims 16-19 characterized by preparing a frame so that the periphery of an electromagnetic wave electric shielding construct may be touched with the frame section of electro-magnetic interference sealed materials.

[Claim 21] The display using electro-magnetic interference sealed materials according to claim 1 to 15.

[Claim 22] The display using an electromagnetic wave electric shielding construct according to claim 16 to 20.

---

[Translation done.]



**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the electromagnetic wave electric shielding construct and display which used this film for the electro-magnetic-interference-sealed-materials list which has the shielding nature of the electromagnetic wave generated from front faces of a display, such as CRT, PDP (plasma), liquid crystal, and EL.

[0002]

[Description of the Prior Art] In connection with use of various kinds of [ in recent years ] electric installation or an electronic application facility increasing, the increment also of electromagnetism noise active jamming (Electro Magnetic Interference;EMI) is being enhanced. A noise is roughly divided and is divided into a conduction noise and a radiated noise. There is an approach using a noise filter etc. as a cure of a conduction noise. On the other hand, since it is necessary to insulate space in electromagnetism as a cure of a radiated noise, a case is used as a metal body or a high conductor, a metal plate is inserted between the circuit boards, or approaches, such as twisting a cable by the metallic foil, are taken. Although the circuit and the electromagnetic wave shielding effect of a power-source block were expectable by these approaches, it was not what was suitable as an electromagnetic wave shielding application generated from front faces of a display, such as CRT and PDP, since it was opaque.

[0003] The approach (refer to JP,1-278800,A and JP,5-323101,A) of vapor-depositing a metal or a metallic oxide and forming a thin film conductive layer on a transparency base material, as an approach of reconciling electromagnetic wave shielding and transparency, is proposed. the electromagnetic shielding material (JP,5-327274,A --) which embedded right conductivity fiber on the other hand at the transparence base material the electro-magnetic interference sealed materials (JP,62-57297,A --) which printed the conductive resin containing JP,5-269912,A reference metallurgy group powder etc. directly on the transparence substrate A transparence resin layer is formed on transparence substrates, such as a polycarbonate referring to JP,2-52499,A and whose thickness are about 2mm. the electro-magnetic interference sealed materials (refer to JP,5-283889,A) which formed the copper mesh pattern by the nonelectrolytic plating method on it -- further The electromagnetic wave electric shielding construct (refer to Japanese-Patent-Application-No. No. 145076 [ nine to ] official report) which stuck on the plastic sheet the adhesive film which gave the geometric figure to plastic film with copper foil with the microphone RORISO graphic method is proposed.

[0004] When attaching an electromagnetic wave electric shielding construct in a display, in order to reduce leakage of an electromagnetic wave and to make good shielding nature discover, an electromagnetic wave electric shielding construct needs to be grounded by a certain approach. On the transparence electric conduction film which stuck on both sides of a plastic sheet and was aligned with them as a configuration of the electromagnetic wave electric shielding construct for making good connection with the external electrode for touch-down Or electrical conducting materials, such as a conductive tape, are stuck on the periphery of a plastic sheet. How (refer to JP,9-149347,A) to connect the transparence electric conduction film to an external electrode by low resistance (low impedance), A metal network is made to overflow between the plastic sheets of two sheets, and the approach (refer to JP,9-147752,A) of inserting the outcrop of a metal network into the frame for external electrodes for touch-down etc. is proposed.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] when the approach of vapor-deposit a metal or a metallic oxide and form a thin film conductive layer as an approach of reconcile electromagnetic wave shielding and transparency, on the transparency base material show in JP,1-278800,A and JP,5-323101,A be made into the

thickness (several 100Å - 2,000Å) which be the extent which can attain transparency, even if the surface electrical resistance of a conductive layer attached in the display with the connection method with the external electrode for the touch-down as which it be indicate in JP,9-149347,A by become large too much, sufficient shielding engine performance be obtained. although the electromagnetic shielding material (JP,5-327274,A, JP,5-269912,A) an electromagnetic shielding material embed right conductivity fiber at a transparence base material be enough as a shielding effect when connection with the external electrode for touch-down be connected by the approach an approach be show in JP,9-147752,A, it be what the diameter required in order carry out regulation arrangement of the conductive fiber so that no electromagnetic wave leakage be of fiber be the thinnest, fiber could be seen with 35 micrometers since it be too thick, and a thing be suitable for a display (it be henceforth call visibility) application. It was not what was suitable since in the electro-magnetic interference sealed materials which printed the conductive resin containing the metal powder of JP,62-57297,A and JP,2-52499,A etc. directly on the transparence substrate the Rhine width of face consisted of a limitation of a print quality 100-micrometer order and visibility was discovered similarly. Moreover, since plastic film and an adhesives layer were insulating layers in case the external electrode for touch-down and connection are taken, since it is the method which sticks a film on a plastic sheet although it is possible for it to be compatible in electromagnetic wave shielding and transparency by the approach proposed by the Japanese-Patent-Application-No. No. 145076 [nine to] official report, it was difficult to ground as it is. On the other hand, since the geometric figure was drawn also on the part which touches the external electrode for touch-down even if it sticks a film so that the conductive ingredient drawn, for example by the geometric figure may become a plastic sheet and an opposite side, the touch area of the conductive ingredient which constitutes a geometric figure, and an external electrode became small, and good shielding nature was not able to be obtained. About the shielding nature of the electromagnetic wave generated from the front face of a display, the 900-1,100nm infrared radiation generated from the front face of a display other than the electromagnetic wave shielding function 30dB or more in 30MHz - 1GHz needs to cover this in order to have a bad influence on other VTR devices controlled by remote control. In order to prevent the leakage of an electromagnetic wave for light permeability (light permeability) to be not only still larger, but, it is required for an electromagnetic wave electric shielding construct to connect with the external electrode for touch-down good. However, what fulfills enough the property of electromagnetic wave shielding, infrared electric shielding nature, and transparency and non-visibility to coincidence was not obtained. This invention makes it a technical problem to offer the electromagnetic wave electric shielding construct and display which used it for electromagnetic wave shielding [by taking the external electrode for touch-down, and good connection / high], infrared electric shielding nature, transparency, and the electro-magnetic-interference-sealed-materials list that un-\*\*\*\*\* in view of this point.

[0006]

[Means for Solving the Problem] This invention relates to the following.

- (1) Electro-magnetic interference sealed materials with which the conductive layer of a geometric figure comes to have a laminating or the conductive frame section which is laid underground and was further connected with this conductive layer electrically in a plastics base material.
- (2) Electro-magnetic interference sealed materials given in (1) in which the frame section is formed with the same ingredient as the conductive layer of a geometric figure.
- (3) Electro-magnetic interference sealed materials with all or a part of frame sections given in a plastics base material a laminating, (1) currently laid underground, or (2).
- (4) Electro-magnetic interference sealed materials given in either of (1) - (3) by which the frame section is prepared in all or some of surrounding electro-magnetic interference sealed materials.
- (5) Electro-magnetic interference sealed materials given in either of (1) - (4) which a conductive layer becomes from a conductive metal.
- (6) Electro-magnetic interference sealed materials given in either of (1) - (5) in which the conductive frame section is formed using a conductive tape.
- (7) a geometric figure -- a conductive layer -- electric -- having connected -- conductivity -- a frame -- the section -- a geometric figure -- a periphery -- having formed -- conductivity -- a three dimension -- the network structure -- the body -- it is -- (-- one --) - (-- six --) -- either -- a publication -- electro-magnetic interference sealed materials.
- (8) a geometric figure -- a conductive layer -- electric -- connecting -- having -- \*\*\*\* -- conductivity -- a frame -- the section -- width of face -- one - 40 -- mm -- it is -- (-- one --) - (-- seven --) -- either -- a publication -- electro-magnetic interference sealed materials.

- (9) the quality of the material of a conductive layer -- copper -- it is -- at least -- the front face -- melanism -- electro-magnetic interference sealed materials given in (1) - (8) currently processed.
- (10) Electro-magnetic interference sealed materials given in either of (1) - (9) whose plastics base materials are plastic film.
- (11) Electro-magnetic interference sealed materials given in either of (1) - (10) whose conductive layers of a geometric figure are 40 micrometers or less in Rhine width of face of 40 micrometers or less, Rhine spacing of 100 micrometers or more, and Rhine thickness.
- (12) Electro-magnetic interference sealed materials given in either of (1) - (11) whose conductive layers of a geometric figure are copper with a thickness of 0.5-40 micrometers, aluminum, or nickel.
- (13) Electro-magnetic interference sealed materials given in either of (1) - (12) to which the layer of adhesives does not exist on a plastics base material.
- (14) Electro-magnetic interference sealed materials given in either of (1) - (13) to which the layer of adhesives exists on a plastics base material.
- (15) Electro-magnetic interference sealed materials given in either of (14) by which the laminating of the clear layer is carried out through the adhesives layer at the conductive layer side to a part of frame section which follows the part of a geometric figure and it by the conductive layer.
- (16) The electromagnetic wave electric shielding construct which comes to carry out the laminating of the electro-magnetic interference sealed materials of a publication to at least one side of a plastic sheet at either of (1) - (15).
- (17) the electromagnetic wave electric shielding construct which carries out the laminating of the electro-magnetic interference sealed materials of a publication to either of (1) - (15), looks them like [ one side of a plastic sheet ] on the other hand at it, and comes to carry out the laminating of the plastic film.
- (18) The electromagnetic wave electric shielding construct which carries out the laminating of the electro-magnetic interference sealed materials of a publication to one side of a plastic sheet at either of (1) - (15), and is characterized by making it the conductive frame section reach the opposite side of a plastic sheet.
- (19) An electromagnetic wave electric shielding construct given in either of (16) - (18) by which anti-glare treatment or acid-resisting processing is performed to the plastics base material of electro-magnetic interference sealed materials, or the front face of a plastic sheet.
- (20) It is an electromagnetic wave electric shielding construct to either of (16) - (19) characterized by preparing a frame so that the periphery of an electromagnetic wave electric shielding construct may be touched with the frame section of electro-magnetic interference sealed materials.
- (21) (1) Display using electro-magnetic interference sealed materials given in either of - (15).
- (22) (16) Display using an electromagnetic wave electric shielding construct given in either of - (20).

[0007]

[Embodiment of the Invention] This invention is explained to a detail below. As a plastics base material used by this invention, a film is desirable. Moreover, as the quality of the material of plastics, there are vinyl system resin, such as polyolefines, such as polyester, such as polyethylene terephthalate (PET) and polyethylenenaphthalate, polyethylene, polypropylene, polystyrene, and EVA, a polyvinyl chloride, and a polyvinylidene chloride, the poly ape phone, polyether sulphone, a polycarbonate, a polyamide, polyimide, acrylic resin, etc. A thing 1mm or less has [ a plastics base material, especially the total light permeability of plastic film ] desirable thickness at 70% or more. Although these can also be used by the monolayer, it can also be used as a multilayer film which combined more than two-layer. The polyethylene terephthalate film from a point or polycarbonate film of a price is desirable in transparency, thermal resistance, and the ease of dealing with it among plastic film. Plastic film thickness has more desirable 5-500 micrometers. It will be dealt with if set to less than 5 micrometers, and if a sex worsens and exceeds 500 micrometers, the permeability of the light will fall. It is still more desirable to be referred to as 10-200 micrometers.

[0008] There are a conductive paste, a conductive metal, etc. as an ingredient of the conductive layer in this invention. As a conductive metal, the alloy which combined two or more sorts, metals, such as copper, aluminum, nickel, iron, gold, silver, stainless steel, a tungsten, chromium, and titanium, or a metal, can be used. Copper, aluminum, or nickel is suitable from conductivity, the ease of circuit processing, and the point of a price, and the metal formed under vacuums, such as a metallic foil whose thickness is 0.1-40 micrometers, a plating metal, and vacuum evaporatio, is used. If thickness exceeds 40 micrometers, formation of the thin Rhine width of face will be difficult, or an angle of visibility will become narrow. Moreover, in less than 0.1 micrometers, surface electrical resistance becomes large and thickness is in the inclination which is inferior in an electromagnetic wave shielding effect.

[0009] a conductive metal -- copper or silver -- it is -- at least -- the front face -- melanism -- contrast

becomes high and is desirable when processed. Moreover, it can prevent that a conductive metal oxidizes with time and fades. melanism -- processing can be performed using the approach usually performed in the printed wired board field after formation, although what is necessary is just to carry out by being before and after formation of a geometric figure. For example, it can carry out by processing for 2 minutes at 95 degrees C among the water solution of sodium chlorite (31 g/l), a sodium hydroxide (15 g/l), and trisodium phosphate (12 g/l). Moreover, since it excels that it is a paramagnetism metal in magnetic field shielding nature, a conductive metal is desirable. It is simplest to stick acrylic resin, an epoxy resin, etc. through the adhesives layer which flows by heating or pressurization used as the principal component as an approach of sticking this conductive metal to the above-mentioned plastics base material. Moreover, it can carry out combining 1 of the thin film coating technology, such as a vacuum deposition method, the sputtering method, an ion plate method, chemical vapor deposition, a nonelectrolytic plating method, and electroplating, or two or more approaches, and since this approach tends to make thickness of the conductive layer of a conductive metal small, it is desirable. As for the thickness of a conductive metal, it is desirable to be referred to as 0.1-40 micrometers, the angle of visibility of a display is so desirable that thickness is thin as breadth electro-magnetic interference sealed materials, and it is still more desirable to be referred to as 18 micrometers or less. In the galvanizing method, it is desirable to be vacuum evaporation technique, the sputtering method, an ion plate method, etc., and to form the film of conductive metals, such as silver, copper, and aluminum, in a plastics base material for plating.

[0010] The geometric figure drawn with the conductive metal of this invention Triangles, such as an equilateral triangle, an isosceles triangle, and a right triangle, a square, a rectangle, Squares, such as a rhombus, a parallelogram, and a trapezoid, a hexagon (forward), an octagon (forward), (Forward) It is also possible to seem to have combined n (forward) square shapes (for n to be a positive integer), such as dodecagon and 20 (forward) square shapes, a circle, an ellipse, a star type, etc., and to use in the independent repeat or two or more kind combination of these units. Although a numerical aperture increases so that more than is large in n of n square shape if it is the same Rhine width of face from the point of light permeability (forward) although the triangle from an electromagnetic wave shielding viewpoint is the most effective, as for the point of light permeability to a numerical aperture, it is desirable that it is 50% or more. 60% or more of a numerical aperture is still more desirable. A numerical aperture is a percentage of the ratio of the area which lengthened the area of the conductive metal of the geometric figure drawn with the conductive metal from the effective area to the effective area of electro-magnetic interference sealed materials. When area of a display screen is made into the effective area of electro-magnetic interference sealed materials, it becomes the rate the screen appears. As for the conductive layer of a geometric figure, having flowed is desirable.

[0011] After producing an etching resist pattern for the layer of the conductive metal formed in the shape of a plastics base material as an approach of making such a geometric figure forming, using a microphone RORISO graphic method, screen printing, intaglio offset printing, etc., there is the approach of etching a conductive metal. These approaches are effective from the point of the precision of circuit processing, and the effectiveness of circuit processing. There is the chemical etching method etc. as an approach of etching. the conductor protected by etching resist with chemical etching -- unnecessary [ other than a part ] -- it is the approach ECHINGU liquid dissolves and removes a conductor. As an etching reagent, there are a ferric-chloride water solution, a cupric-chloride water solution, alkali etching liquid, etc. Also in these, the water solution of a reusable ferric chloride or a cupric chloride is suitable at low stain resistance. Although the concentration of ECHINGU liquid is based also on the thickness of an etching substance, and processing speed, it is usually 150-250g/l. Moreover, the range of solution temperature of 60-80 degrees C is desirable. The approach of exposing an etching substance to an etching reagent has exposure of the etching substance to the inside of immersion of the etching substance to the inside of an etching reagent, the shower ring to the etching substance in an etching reagent, and the gaseous phase of an etching agent etc. From the stability of etching precision, the shower ring to the etching substance in an etching reagent is desirable.

[0012] The method of using a microphone RORISO graphic method prepares the sensitization layer exposed by the exposure of an activity electromagnetic wave in the layer of the conductive metal of the layered product containing a transparence base material, an adhesives layer, and the layer of a conductive metal, and is the approach of exposing and developing negatives and forming a resist image, and etching a conductive metal, forming the geometrical pattern of a conductive metal subsequently, and finally exfoliating a resist Mr. [ image ] at this sensitization layer. a microphone RORISO graphic method -- photograph RISOGURAFU -- law and X-ray RISOGURAFU -- law and electron ray RISOGURAFU -- law and ion beam RISOGURAFU -- there is law etc. Also in these, the point of the simple nature and mass-production

nature to a FOTORISO graphic method is the most efficient. The FOTORISO graphic method which used the chemical etching method especially is the most desirable from points, such as the simple nature, economical efficiency, and circuit process tolerance.

[0013] Screen printing or intaglio offset printing forms the geometric figure of a conductive metal by post-etching processing in which printed etching-resist ink on the layer front face of the conductive metal of the layered product containing a transparency base material, adhesives, and a conductive metal layer, and it was stiffened, and has the approach of exfoliating a resist after this. It is common that a pattern is printed by the conductive metal layer using a squeegee through versions, such as the mesh loess metal version which attached the emulsion to a mesh, attached the emulsion to the mesh version and mesh loess metal plate which formed the desired pattern hole in the emulsion and were produced in screen-stencil, formed the desired pattern hole in the emulsion and was produced.

[0014] As etching-resist ink, that what is necessary is just what has resistance to etching processing of a conductive metal, a hardened material can make it general and can use a \*\*\*\*\* thing. As etching-resist ink, there are a negative-mold photoresist constituent, a photopolymer constituent, a thermosetting resin constituent, etc.

[0015] As a negative-mold photoresist constituent, there is a thing which comes to contain alkali water-solution fusibility resin, amino resin, and an acid generator, activity radiation irradiation, such as ultraviolet rays, far ultraviolet rays or an X-ray, and an electron ray, can be performed after printing desiccation, and it can be made to harden by heating if needed further. Although there will be especially no limit if it is resin meltable in an alkali water solution as alkali water-solution fusibility resin, the novolak resin to which condensation of phenols and the aldehydes was carried out is desirable. As an acid generator, a halogen content compound, a quinone diazide compound, a sulfonate compound, and an onium salt are mentioned, for example.

[0016] It is desirable that it is desirable that these combination carries out 5-40 weight section content of the acid generator to the alkali water-solution fusibility resin 100 weight section, and it makes amino resin contain at a rate of 3 - 50 weight section. A solvent is usually used in the range of the 200 - 2000 weight section to the alkali water-solution fusibility resin 100 weight section. As a solvent, ketones, such as an acetone, a diethyl ketone, methyl amyl ketone, and a cyclohexanone, Aromatic solvents, such as toluene and a xylene, methyl cellosolve, methyl-cellosolve acetate, Cellosolve Solvents, such as ethylcellosolve acetate, ethyl lactate, butyl acetate, Isoamyl acetate, propylene glycol methyl ether acetate, Propylene glycol ethyl ether acetate, methyl pyruvate, Ester solvents, such as pyruvic-acid ethyl and pyruvic-acid propyl, a methanol, It is independent, or two or more kinds of alcohols solvents, such as ethanol, propanol, propylene glycol methyl ether, propylene glycol ethyl ether, and the propylene glycol propyl ether, etc. can be combined, and can be used.

[0017] As a photopolymer constituent, there are some which contain a polymerization nature monomer and a photoinitiator in binder resin. What is shown below is mentioned as binder resin. Natural rubber, polyisoprene, Polly 1, 2-butadiene, the poly isobutene, Polybutene, Polly 2-heptyl-1,3-butadiene, Polly 2-t-butyl -1, 3-butadiene, (\*\*) ens, such as Polly 1 and 3-butadiene, a polyoxyethylene, Polyoxypropylene, polyvinyl ethyl ether, the polyvinyl hexyl ether, Polyethers, such as polyvinyl butyl ether, polyvinyl acetate, Polyester, such as polyvinyl propionate, polyurethane, ethyl cellulose, A polyvinyl chloride, a polyacrylonitrile, the poly methacrylonitrile, Polysulfone, a polysulfide, polyethylacrylate, poly butyl acrylate, Polly 2-ethylhexyl acrylate, Polly t-butyl acrylate, Polly 3-ethoxy propylacrylate, polyoxy carbonyl tetra-methacrylate, Polymethyl acrylate, poly isopropyl methacrylate, poly dodecyl methacrylate, Poly tetradecyl methacrylate, Polly n-propyl methacrylate, Polly 3 and 3, 5-trimethyl cyclohexyl methacrylate, polyethyl methacrylate, Pori (meta) acrylic ester, such as Polly 2-nitro-2-methylpropyl methacrylate, Polly 1, 1-diethyl propyl methacrylate, and polymethylmethacrylate, or these copolymers can be used.

[0018] As a polymerization nature monomer, an acrylic monomer, epoxy acrylate, urethane acrylate, polyether acrylate, polyester acrylate, etc. can be used. Urethane acrylate, epoxy acrylate, and polyether acrylate are especially excellent from the point of the adhesion to a base material. As epoxy acrylate 1, 6-hexanediol diglycidyl ether, neopentyl glycol diglycidyl ether, Allyl alcohol diglycidyl ether, resorcinol diglycidyl ether, Adipic-acid diglycidyl ester, phthalic-acid diglycidyl ester, Polyethylene glycol diglycidyl ether, trimethylolpropane triglycidyl ether, Acrylic-acid (meta) addition products, such as glycerol triglycidyl ether, pentaerythritol tetraglycidyl ether, and sorbitol tetraglycidyl ether, are mentioned. The polymer which has a hydroxyl group in intramolecular like epoxy acrylate is effective in the improvement in adhesion to a base material. It is made to dissolve in a general-purpose solvent, or with a non-solvent, with a metal dispersant etc., it stirs and is mixable and these can be used.



[0019] it is like phenol resin, melamine resin, an epoxy resin, and xylene resin as thermosetting resin -- etc. - it is also possible for it to be applicable, and to copolymerize two or more sorts of these polymers if needed, and they to blend and use two or more kinds. It is made to dissolve in a general-purpose solvent, or with a non-solvent, with a metal dispersant etc., it stirs and is mixable and these can usually be used. The above-mentioned photopolymer constituent is applicable also to production of the sensitization layer when performing a microphone RORISO graphic method.

[0020] Additives other than a dispersant, such as a thixotropy nature grant agent, a defoaming agent, a leveling agent, a diluent, a plasticization agent, an antioxidant, a metal deactivator, a coupling agent, and a bulking agent, may be blended with these constituents used by this invention if needed.

[0021] The adhesives used as the above mentioned adhesives layer are mentioned as what has the typical thing shown below. If this adhesives layer flows by heating or pressurization and has an adhesion function, it is desirable. The electro-magnetic interference sealed materials of this invention have an adhesives layer on plastic film, and the geometric figure drawn with the conductive metal on it is formed. An adhesives layer flows through the space in which a geometric figure is not formed, and an adhesives layer is pasted up with adherend, when having pasted up the geometric figure drawn with plastic film and a conductive metal and pasting this up on the display which is adherend, a plastic sheet, plastic film, a glass plate, etc. further. For this reason, as for an adhesives layer, flowing by heating or pressurization is desirable. Moreover, although this roughening side is imprinted by the adhesives layer and scattered reflection of the light is carried out in respect of roughening when the adhesion side of a conductive metal is roughened in order to form a geometric figure and to improve an adhesive property, the imprint configuration of a roughening side is canceled by flow in the case of a flow of an adhesives layer, and improvement in beam-of-light permeability can be aimed at. It is required for an adhesives layer to flow by heating and pressurization from these things, and adhesives constituents, such as thermoplasticity, thermosetting, and activity beam-of-light hardenability resin, are desirable.

[0022] As these adhesives, epoxy resins, such as the bisphenol A mold epoxy resin, a bisphenol female mold epoxy resin, a tetra-hydroxyphenyl methane mold epoxy resin, a novolak mold epoxy resin, a resorcinol mold epoxy resin, a polyalcohol polyglycol mold epoxy resin, a polyolefine mold epoxy resin, and alicyclic, a halogenation bisphenol, can be used. Except an epoxy resin, natural rubber, polyisoprene, Polly 1, 2-butadiene, The poly isobutene, polybutene, the Polly 2-heptyl -1, 3-butadiene, (\*\*) ens, such as Polly 2-t-butyl -1, 3-butadiene, Polly 1, and 3-butadiene A polyoxyethylene, polyoxypropylene, polyvinyl ethyl ether, Polyethers, such as the polyvinyl hexyl ether and polyvinyl butyl ether Polyvinyl acetate Polyester, such as polyvinyl propionate, polyurethane, ethyl cellulose, a polyvinyl chloride, a polyacrylonitrile, the poly methacrylonitrile, polysulfone, a polysulfide, phenoxy resin, etc. can be mentioned. These discover suitable light permeability.

[0023] As a curing agent of adhesives, acid anhydrides, such as amines, such as triethylenetetramine, xylene diamine, and diamino diphenylmethane, phthalic anhydride, a maleic anhydride, an anhydrous dodecyl succinic acid, pyromellitic dianhydride, and anhydrous benzophenone tetracarboxylic acid, diaminodiphenyl sulfone, a tris (dimethyl aminomethyl) phenol, polyamide resin, a dicyandiamide, an alkylation imidazole, etc. can be used. These may be used independently, and two or more sorts may be mixed and they may be used. Moreover, it is not necessary to use it. It is good 0.1 - 50 weight section and to choose preferably the addition of these curing agents (cross linking agent) in the range of 1 - 30 weight section to the above-mentioned polymer 100 weight section. If it becomes being under the 0.1 weight section hardening this amount inadequate and it exceeds 50 weight sections, it may become superfluous bridge formation, and it may have a bad influence on an adhesive property. Additives, such as a diluent, a plasticizer, an antioxidant, an ultraviolet ray absorbent, a bulking agent, and a tackifier, may be blended with the adhesives used by this invention if needed. And this adhesives layer is applied on the surface of plastic film, and forms plastic film with a lamination conductivity metal for a conductive metal.

[0024] There is a method of using conductive paste in the shape of a plastics base material, and drawing a geometric figure by print processes as an approach of making a geometric figure forming with the aforementioned electrical conducting material.

[0025] As the \*\*\*\*\* 1 above-mentioned strike, an organic solvent is mixed a conductive filler, a binder, and if needed. As a conductive filler, a metal, a metallic oxide, amorphism carbon powder, graphite, and the filler that carried out metal plating can be used. As a metal, copper, aluminum, nickel, iron, gold, silver, platinum, a tungsten, chromium, titanium, tin, lead, palladium, etc. are mentioned, and alloys included combining those one sort or two sorts or more, such as stainless steel and solder, can also be used. Silver, copper, or nickel is suitable from the ease of conductivity and printing nature, and the point of a price. On

the other hand, if the iron and nickel which are a paramagnetism metal, and cobalt are used as a metal which forms \*\*\*\*\* 1 strike, it is also possible to raise especially the electric shielding nature of a field in addition to electric field. Any of the shape of the shape of a scale and resin, a globular shape, and an indeterminate form are sufficient as the configuration of these metals etc., and it can also be processed with lubricant etc. a desirable particle size comes by 50 micrometers or less -- if the Li particle size is large, conductivity will fall. Moreover, although the rate of the metal in \*\*\*\*\* 1 strike can be adjusted to arbitration, it is 30 % of the weight or more that good shielding nature is discovered, and especially its 50 % of the weight or more is desirable.

[0026] What is shown below is mentioned as a binder of \*\*\*\*\* 1 strike. Natural rubber, polyisoprene, Polly 1, 2-butadiene, the poly isobutene, Polybutene, Polly 2-heptyl-1,3-butadiene, Polly 2-t-butyl-1,3-butadiene, (\*\*) ens, such as Polly 1,3-butadiene, a polyoxyethylene, Polyoxypropylene, polyvinyl ethyl ether, the polyvinyl hexyl ether, Polyethers, such as polyvinyl butyl ether, polyvinyl acetate, Polyester, such as polyvinyl propionate, polyurethane, ethyl cellulose, A polyvinyl chloride, a polyacrylonitrile, the poly methacrylonitrile, Polysulfone, a polysulfide, polyethylacrylate, poly butyl acrylate, Polly 2-ethylhexyl acrylate, Polly t-butyl acrylate, Polly 3-ethoxy propylacrylate, polyoxy carbonyl tetra-methacrylate, Polymethyl acrylate, poly isopropyl methacrylate, PORITODE sill methacrylate, Poly tetradecyl methacrylate, Polly n-propyl methacrylate, Polly 3 and 3, 5-trimethyl cyclohexyl methacrylate, polyethyl methacrylate, Polly 2-nitro-2-methylpropyl methacrylate, Polly 1, 1-diethyl propyl methacrylate, As a monomer in which the copolymerization acrylic resin and of those other than an acrylic is possible, to the pan which can use Pori (meta) acrylic ester, such as polymethylmethacrylate Epoxy acrylate, urethane acrylate, polyether acrylate, polyester acrylate, etc. can be used. especially -- the urethane acrylate from the point of the adhesion to a base material, epoxy acrylate, and polyether acrylate -- excelling -- as Li and epoxy acrylate 1, 6-hexanediol diglycidyl ether, neopentyl glycol diglycidyl ether, Allyl alcohol diglycidyl ether, resorcinol diglycidyl ether, Adipic-acid diglycidyl ester, phthalic-acid diglycidyl ester, Polyethylene glycol diglycidyl ether, trimethylolpropane triglycidyl ether, Acrylic-acid (meta) addition products, such as glycerol triglycidyl ether, pentaerythritol tetraglycidyl ether, and sorbitol tetraglycidyl ether, are mentioned. The polymer which has a hydroxyl group in intramolecular like epoxy acrylate is effective in the improvement in adhesion to a base material. It is also possible for phenol resin, melamine resin, an epoxy resin, xylene resin, etc. to be [ other than these ] applicable, and to copolymerize two or more sorts of these polymers if needed, and they to blend and use two or more kinds.

[0027] It is made to dissolve in the usual general-purpose solvent, or with a non-solvent, with a metal dispersant etc., it stirs and is mixable with a metal, and these binder polymers can be used. Additives other than a dispersant, such as a thixotropy nature grant agent, a defoaming agent, a leveling agent, a diluent, a plasticization agent, an antioxidant, a metal deactivator, a coupling agent, and a bulking agent, may be blended with the constituent used for a conductive paste if needed.

[0028] As an approach of black-izing a \*\*\*\*\*-strike, the pigmentum nigrum is added to a binder polymer, or the approach of using black additives, such as carbon black, is in it. When carbon black is used as a black additive, decline in the conductivity of \*\*\*\*\* 1 strike is small desirable. Although these black additives can aim at improvement in contrast by the addition more than the 0.001 weight sections to the binder polymer 100 weight section, its addition more than the 0.01 weight sections is usually still more desirable. As print processes used in case a geometric figure is drawn by this invention, intaglio offset printing, monotonous offset printing, screen printing, etc. are applicable. Intaglio offset printing is excellent in highly precise printing nature 50 micrometers or less compared with screen printing or the Taira version offset printing. Intaglio offset printing is the approach of putting \*\*\*\*\* 1 strike in the crevice of a version, once moving to a blanket, and printing to a transparent plastic base material after this. after printing of conductive paste -- suitably -- stoving -- or heat hardening is carried out. In the geometric figure by the obtained conductive paste, a conductive metal can be galvanized on it. The approach should just follow a conventional method.

[0029] By the approach of using a doctor blade for conductive paste in the shape of [ which has a slot on the geometric figure ] a plastics base material as an approach of making a geometric figure forming with the aforementioned electrical conducting material, the approach of using a roll coater, etc., the slot is filled up and there is stoving or the approach of carrying out heat hardening about conductive paste. The shape of a plastics base material which has a slot on the geometric figure can be formed by the method of hitting laser light to a plastics base material, or the method of performing resin etching. As for the depth of flute, width of face, and a numerical aperture, dealing with a geometric figure is desirable.

[0030] As for 40 micrometers or less and Rhine spacing, it is [ the Rhine width of face of such a geometric



figure ] desirable to make 100 micrometers or more and Rhine thickness into the range of 40 micrometers or less. Moreover, the point of 25 micrometers or less and light permeability to Rhine spacing has [ the viewpoint of the non-visibility of a geometric figure to the Rhine width of face ] 120 micrometers or more and the still more desirable Rhine thickness of 18 micrometers or less. 40 micrometers or less, its 25 micrometers or less are desirable, and since surface electrical resistance becomes large too much and the Rhine width of face is inferior to a shielding effect in it when it becomes thin too much small, its 1 micrometers or more are preferably desirable. Its 40 micrometers or less are desirable, since surface electrical resistance becomes large too much and it is inferior to a shielding effect in it when the Rhine thickness has too thin thickness, its 0.5 micrometers or more are desirable, and its 1 more micrometers or more are still more desirable. A numerical aperture improves, so that Rhine spacing is large, and light permeability improves. Although 50% or more of a numerical aperture is desirable when using it for the front face of a display as mentioned above, 60% or more is still more desirable. If Rhine spacing becomes large too much, since electromagnetic wave shielding will fall, as for Rhine spacing, it is desirable to carry out to below 1000 micrometers (1mm). In addition, when becoming complicated in combination, such as a geometric figure, Rhine spacing converts the area into a square area on the basis of a repeat unit, and makes the die length of one side Rhine spacing.

[0031] With the conductive frame section as used in the field of this invention, it is in the same field as the geometric figure drawn with the conductive metal, and is formed in the periphery of a geometric figure in the shape of a frame with a conductive ingredient. It connects with the geometric figure drawn with the conductive ingredient electrically, and the frame section is connected with the external electrode for touch-down at fitness. The top view showing an example of the electro-magnetic interference sealed materials in this invention is shown in drawing 1 (a). The conductive frame section (1) is formed in the periphery of the geometric figure (2) drawn with the conductive metal. The configuration of electro-magnetic interference sealed materials is illustrated with the sectional view of electro-magnetic interference sealed materials below. As the configuration of electro-magnetic interference sealed materials was shown in drawing 1 (b), the geometric figure (2) drawn on plastic film (3) with the conductive metal through conductive metal thin films (4), such as an adhesives layer or silver, copper, and aluminum, is formed, and the conductive frame section (1) is formed in the periphery. Moreover, as shown in drawing 1 (c), the geometric figure (2) drawn on plastic film (3) with the conductive metal through the adhesives layer or the metal thin film (4) is formed, and the conductive frame section (1) is exposed and formed in the periphery. The configuration which this frame section (1) exposed can remove and form some or all of the adhesives layer or metal thin film which supports the frame section of electro-magnetic interference sealed materials, or plastic film. It can carry out easily by using laser and sandblasting through an electric shielding fixture as an approach of removing some or all of an adhesives layer or a metal thin film, or plastic film. An electric shielding fixture processes a metal plate, prepares the penetration section in the configuration of the frame section, and in the case of laser, the penetration section is doubled with the formation location of the frame section, it lays it in the plastics side of electro-magnetic interference sealed materials, and a metal plate is used as a shelter of laser. On the other hand, in sandblasting, it uses similarly by using as a shelter rubber, a photoresist, etc. which are a wear-resistant ingredient. In order to make the conductive frame section (1) form, it can also carry out by preparing the metallic foil which forms the frame section in the periphery of the geometric figure drawn with the conductive metal, a conductive tape, and a conductive three-dimension mesh construct later. It pastes up with the adhesives layer or metal thin film of electro-magnetic interference sealed materials, using a metallic foil etc. as the frame section, and connection by contact to the metallic foil of the frame section and the geometric figure of a conductive metal is sufficient as electric connection of the conductive metal of a geometric figure, and the frame section, and it may apply soldering paste to the geometric figure of a metallic foil or a conductive metal, and the connection of making which carries out heating melting is sufficient as it. Moreover, adhesion by electroconductive glue is sufficient.

[0032] The plastic sheet used by this invention is a plate which consists of plastics. Specifically Polystyrene resin, acrylic resin, polymethylmethacrylate resin, Polycarbonate resin, polyvinyl chloride resin, polyvinylidene chloride resin, Polyethylene resin, polypropylene resin, polyamide resin, polyamidoimide resin, Polyetherimide resin, polyether ketone resin, polyarylate resin, Thermoplastic polyester resin, such as polyacetal resin, polybutyrene terephthalate resin, and polyethylene terephthalate resin, Thermoplastics and thermosetting resin, such as cellulose acetate resin, a fluororesin, polysulfone resin, polyether sulphone resin, poly methyl pentene resin, polyurethane resin, and diallyl phthalate resin, mention, and it is \*\*\*\*\*. The polystyrene resin which is excellent in transparency also in these, acrylic resin, polymethylmethacrylate resin, polycarbonate resin, polyvinyl chloride resin, polyethylene terephthalate resin, and poly methyl

pentene resin are used suitably. The thickness of the plastic sheet used by this invention has 0.5mm - 5 desirablenmm from protection of a display, reinforcement, and handling nature.

[0033] The geometric figure (2) drawn on plastic film (3) with the conductive metal through the adhesives layer or the metal thin film (4) is formed in drawing 1 (d). The frame section (1) conductive with the conductive metal of plastic film with a conductive metal was formed in the periphery, and further, the example for which it stuck and united and the frame section was exposed was shown so that a clear layer (5) might not cover all the frame sections on a geometric figure through an adhesives layer or a metal thin film. Clear layers (5) are plastic film, a plastic sheet, a glass plate, etc., and can be installed in a display through direct or a fixture with this configuration. Drawing 1 (e) is the example which the conductive frame section (1) was bent [ example ] to the plastic film (3) side, and exposed the frame section to the plastic film side. Drawing 1 (f) is the example which the geometric figure (2) drawn on plastic film (3) with the conductive metal through the adhesives layer or the metal thin film (4) was formed, and formed the frame section (1) in the periphery with conductive ingredients (6), such as electroconductive glue and a conductive tape. Drawing 1 (g) is the example which the geometric figure (2) drawn on plastic film (3) with the conductive metal through the adhesives layer or the metal thin film (4) was formed, and formed the frame section (1) in the periphery with the conductive three-dimension network structure object (7). Drawing 1 (a) Although the example of the electro-magnetic interference sealed materials of this invention was shown in - (g), this invention is not restricted to these configurations. Since the conductive metal which forms the frame section is connected with the conductive metal of a geometric figure, connection resistance with the external electrode for touch-down can make electromagnetic wave shielding [ low / good ] discover with the configuration of drawing 1 (b). With the configuration of drawing 1 (b), since the adhesives layer and plastic film in the lower layer of the frame section serve as an insulating layer when the field of the geometric figure drawn with the conductive metal is stuck on a plastic sheet using the adhesives layer or separate adhesives, the electric connection with the external electrode for touch-down becomes difficult. The configuration of drawing 1 (e) solved this, when sticking the field of the geometric figure (2) drawn with the conductive metal on a plastic sheet, since the frame section is bent, the frame section used as the electrode for touch-down is in an outer layer side, and electrical installation becomes easy. although how to be straight may bend as it is -- four corners -- \*\* -- since it becomes high, it is desirable to put in and bend slitting in four corners. Moreover, the part bent by sticking a pressure sensitive adhesive double coated tape etc. may be fixed to the plastic film of a part with which the frame section is formed. On the other hand, similarly, with the configuration of drawing 1 (c), if the field of the geometric figure (2) drawn on the plastic sheet with the conductive metal is stuck, since the frame section is exposed, electrical installation with the external electrode for touch-down will become easy. With the configuration of drawing 1 (d), when a plastic film (3) side is stuck on a display or a plastic sheet, the geometric figure used as an outer layer is protected by the clear layer (5), and the frame section is exposed so that easily [ connection with the external electrode for touch-down ]. An infrared electric shielding function and an anti-dazzle \*\* acid-resisting function may be made to give the plastic film (3) or the clear layer (5) to stick. in order to reduce connection resistance with a geometric figure and the external electrode for touch-down, with the configuration of drawing 1 (f), and (g), the frame section can be form easily, without be regulate by the size of the device use with a conductive ingredient (6) or conductive three dimension network structure objects (7), such as electroconductive glue and a conductive tape, since the conductive frame section (1) be form on the conductive metal of a geometric figure. This configuration can also bend the frame section like drawing 1 R> 1 (e). As the above-mentioned width of face of the frame section, in order to make good connection with the external electrode for touch-down, it is desirable to be referred to as 1-40mm. When it exceeds 20mm, the width of face of the frame section is too wide, and since monopoly area becomes large, 5-15mm is good preferably. When bending like drawing 1 R> 1 (e), the width of face of the frame section can also be taken width.

[0034] The electromagnetic wave electric shielding construct of this invention is the configuration of having prepared the electro-magnetic interference sealed materials which constituted (a) - (g) of drawing 1 at least in one side of a plastic sheet. moreover, it is the electromagnetic wave electric shielding construct which established the field on which the conductive geometric figure is drawn in electro-magnetic interference sealed materials in the plastic sheet through an adhesives layer or separate adhesives, was alike on the other hand and prepared plastic film through an adhesives layer or separate adhesives. In order to control leakage of an electromagnetic wave and to obtain electromagnetic wave shielding [ good ], as for such an electromagnetic wave electric shielding construct, it is desirable to make the external electrode for touch-down contact. Connection resistance of the external electrode for touch-down and the above-mentioned

electromagnetic wave electric shielding construct is not high, or electromagnetic wave shielding [ sufficient ] is not obtained with adhesion being inadequate. In drawing 1 , an adhesives layer or a metal thin film (4) may not be.

[0035] The perspective view of the electromagnetic wave electric shielding construct in this invention was shown in drawing 2 (a). they are electro-magnetic interference sealed materials and the example of a configuration which a plastic sheet (11), on the other hand, boils an electromagnetic wave shielding film (8), and still more specifically stuck plastic film (13) through an adhesives layer or separate adhesives (12) at one side of a plastic sheet (11). The sectional view of this electromagnetic wave electric shielding construct was shown in drawing 2 (b) - (e). on the other hand, the configuration of drawing 2 (b) boils the field where the geometric figure of electro-magnetic interference sealed materials (8) is drawn on one side of a plastic sheet (11), and has stuck plastic film (13) through an adhesives layer or separate adhesives (12). on the other hand, lamination and a plastic sheet (11) look like [ one side of a plastic sheet (11) ] the plastic film (3) side of electro-magnetic interference sealed materials (8) through an adhesives layer (12), and the configuration of drawing 2 (c) has stuck plastic film (13) through the adhesives layer (12). When contacting an electromagnetic wave electric shielding construct to the external electrode for touch-down, in order to raise the adhesion of an electromagnetic wave electric shielding construct and the external electrode for touch-down, it is desirable to make a conductive ingredient (6) with cushioning properties, such as a conductive tape and a conductive three-dimension network structure object, form in the frame section of an electromagnetic wave electric shielding construct ( drawing 2 (d), (e)). Drawing 3 is the example which prepared the conductive frame (21) in the frame section of the electromagnetic wave electric shielding construct illustrated to drawing 2 . A frame (21) connects the conductive frame section (1) electrically connected with the geometric figure (2) drawn with the conductive metal, and the external electrode for touch-down, or raises a fine sight. The front face of a frame needs to be conductivity, and it could plate into the required parts of metals, such as aluminum and brass, or plastics, or it could make plastics distribute conductive ingredients, such as a metal powder and a conductive staple fiber, for connection with an external electrode. If the shape of a typeface of "KO" is carried out, since it can insert in and fix to an electromagnetic wave electric shielding construct, the cross section of a frame is desirable. Immobilization may use the stability by deformation of a frame, or may use \*\*\*\*, a screw, and adhesives. Metallic foils, such as copper foil, can be inserted inside [ crevice ] a frame as the cross section of a frame has the shape of a character of "KO", the pressure welding of the metallic foil and geometric figure of a frame can be carried out by inserting this in the periphery of a geometric figure on which the whole surface was drawn with the conductive metal, and it is desirable. In this case, the metallic foil which is in contact with the geometric figure serves as the frame section.

[0036] Drawing 3 (a) is a perspective view when preparing a frame (21) in an electromagnetic wave electric shielding construct, and drawing 3 (b) - (g) is the sectional view. Drawing 3 (a) is the electromagnetic wave electric shielding construct which inserted the frame (21) in the conductive frame section prepared in the periphery of electro-magnetic interference sealed materials, and was fixed to it. Drawing 3 (b) is the example which inserted the frame (21) in all of the exposed frame sections, and was contacted to them, and (c) is the example which inserted the frame (21) in a part of frame section, and was contacted to it. Drawing 3 (d) is the configuration of having made the frame (21) into the configuration of the "L" character, and having prepared the frame only in the edge side face of the frame section of electro-magnetic interference sealed materials, and a plastic sheet. When contact into the frame section and the conductive part of a frame is not enough, it is also effective to put metal fine particles a little harder than the frame section and a frame on the conductive frame section, to make metal fine particles eat into the frame section or a frame, and to increase the certainty of a contact flow. In addition, the edge side face and frame of a plastic sheet were fixed with adhesives. Drawing 3 (e) is the example which prepared the frame (21) in the electromagnetic wave electric shielding construct of drawing 2 (c). drawing 3 (f) is the example which prepared the clear layer (5) in the field in which the geometric figure of the electro-magnetic interference sealed materials (8) of drawing 1 (d) is formed, and prepared the frame in the electromagnetic wave electric shielding construct (10) which carried out the laminating to one side of a plastic sheet (11) through the adhesives layer (12), and a plastic sheet is alike on the other hand further, and stuck plastic film (13) on the plastic film (3) side through the adhesives layer (12). The above-mentioned frame (21) can also be used as conductive ingredients, such as not only this but a metallic foil, electroconductive glue, a conductive tape, etc. A large number [ the above-mentioned configuration is an example and / combination ].

[0037] The layer which has infrared electric shielding nature, the layer which has acid-resisting processing, the layer which has anti-glare treatment, and the layer which has the high scuff resistance of surface

hardness can be formed in either field of the above-mentioned electro-magnetic interference sealed materials or an electromagnetic wave electric shielding construct. These are instantiation and can also be used with other gestalten. Electro-magnetic interference sealed materials are pasted up on one side of a glass plate, this glass plate is attached in the front face of a display, and you may make it a glass side become the outside of a display unit.

[0038] It is desirable to remove the layer and/or plastic film of adhesives which support the conductive frame section with laser in this invention, and to expose a part of the frame section at least. Laser is an YAG laser, carbon dioxide gas laser, and TEA. They are an YAG laser if removal area is large in this configuration, and the layer of adhesives is united a PET film and when it exists although there are carbon dioxide gas laser, an Ar ion laser, excimer laser, etc., since it is necessary to process it for a short time as much as possible from that it must remove with the depth of 50 micrometers or more, and the point of mass-production nature, carbon dioxide gas laser, and TEA. Carbon dioxide gas laser is desirable. If the output of the laser of the processing side processed from a plastic film side side is small in order to form the conductive frame section electrically connected with the geometric figure drawn on the periphery of electro-magnetic interference sealed materials with the conductive metal, the plastic film of a frame section part and removal of an adhesives layer are inadequate, since the conductive metal of a frame section part will be torn if too large, 10-100W are desirable and 20-40W are still more desirable.

[0039] In this invention, in order to form the frame section, the layer and/or plastic film of adhesives which support the conductive frame section with sandblasting are removed, and a part of the frame section is exposed at least. Sandblasting processing is performed by spraying an abrasive material on the part by which a mask is not carried out, and etching a non-mask part alternatively. As abrasive used for sandblasting, a particle with a particle size [ , such as a glass bead, an alumina, a silica, silicon carbide, and a zirconium dioxide, ] of about 0.1-150 micrometers is used. In this invention, a part or all other than the frame section are covered by mask material, and the plastic film and adhesives of the frame section are removed. If rubber, a photoresist, plastic film, a plastic sheet, a metal, a ceramic, wood, etc. can protect mask material so that a blemish may not stick at the process of sandblasting, there is no limit.

[0040] In this invention, the conductive frame section electrically connected with the geometric figure drawn with the conductive metal can also use the conductive three-dimension network structure object formed in the periphery of a geometric figure. A conductive three-dimension network structure object is pretreated with a non-electrolyzed metal plating catalyst etc. to synthetic-resin foam with the three-dimension network structures, such as urethane foam. Electroless deposition of the metal layers, such as nickel and copper, is carried out in a plating bath, and it combines with electroplating. The increase of the thickness of a plated metal, The three-dimension network structure object of the electro-deposited metal which calcinated after that, was made to carry out decomposition destruction by fire of the resin, and imprinted and produced the configuration of foaming resin, It dips in the slurry which mixed the metal powder, the thickening nature macromolecule, and the solvent, and prepared synthetic-resin foam with the three-dimension network structures, such as urethane foam. The three-dimension network structure object of the metal which sintered the metal powder, and imprinted and produced the configuration of foaming resin while making the frame of foam plaster with a metal powder and carrying out decomposition destruction by fire of the synthetic-resin foam by [ the ] carrying out a postheat treatment, After infiltrating a binder solution into the synthetic-resin foam which has open cell structures, such as urethane foam, and drying, a metal powder is made to adhere to synthetic-resin foam with rocking, while calcinating after that and carrying out decomposition destruction by fire of the resin, a metal powder can be sintered, and the configuration of foaming resin can be imprinted and produced.

[0041] In the electromagnetic wave shielding film and electromagnetic wave electric shielding construct of this invention, when anti-glare treatment or acid-resisting processing is performed to the plastic film, plastic sheet, or plastic film front face of electro-magnetic interference sealed materials established in the plastic sheet, it is desirable. Below, forming these processings in plastic film is shown as an example of representation. In a plastic sheet etc., it can carry out similarly. It says that acid-resisting processing makes the permeability of the light increase by preventing reflection of the light. The minimum reflected wave length is prescribed by the coating thickness and the refractive index of an acid-resisting layer, and this acid-resisting processing is  $nd=(m+1/2)\lambda/2$ . (n: a refractive index, d:coating thickness,  $\lambda$ :wavelength,  $m=0, 1, 2$  and  $3, \dots$ ) It is shown. That is, since n becomes settled with the matter, the wavelength of (permeability max) of reflection factor min can be chosen by accommodation of thickness. Moreover, there are some which were made into the monolayer structure of having a different refractive index from plastic film, or the multilayer structure more than two-layer in an acid-resisting layer. In the thing of monolayer

structure, the ingredient which has a small refractive index compared with plastic film is selected. Although it considers as the ingredient configuration from which a refractive index differs between adjacent layers on the other hand as the ingredient layer which has a big refractive index compared with plastic film is prepared and the ingredient layer which has a refractive index smaller than this is prepared on this when considering as the multilayer structure which is excellent with acid-resisting processing, it is good to consider as an ingredient configuration to which the refractive index of the outermost layer becomes smaller than the refractive index of the imagination which adjoins this as multilayer structure of three or more layers more preferably. Although what kind of well-known ingredient may be used as an ingredient for making such an acid-resisting layer constitute, dielectrics, such as  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{MgF}_2$ ,  $\text{NaAlF}_6$ , aluminum  $2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_x$  ( $x=1-2$ ),  $\text{ThF}_4$ ,  $\text{ZrO}_2$  and  $\text{Sh } 2\text{O}_3$ ,  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ , and  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ , are mentioned, and it is suitably chosen, for example so that the refractive index and thickness may fill said relation.

[0042] Although what kind of ingredient well-known as an ingredient for preventing the fatigue of the feeling of a flicker of a display or an eye, and making such an anti-glare treatment layer constitute may be used for anti-glare treatment, it is a layer containing a desirable inorganic silica. This inorganic silica layer The bisphenol A mold epoxy resin and a bisphenol female mold epoxy resin, Epoxy system resin, such as a novolak mold epoxy resin, polyisoprene, Diene system resin, such as Polly 1, 2-butadiene, the poly isobutene, and polybutene, Ethyl acrylate, butyl acrylate, 2-ethylhexyl acrylate, The polyacrylic ester copolymer which consists of t-butyl acrylate etc., Polyester system resin, such as polyvinyl acetate and polyvinyl propionate, The hardening coat by which distributed binding was carried out is preferably used as an anti-glare treatment layer into hardening mold resin, such as polyolefine system resin, such as polyethylene, polypropylene, polystyrene, and EVA, and silicon system resin.

[0043] The anti-glare treatment agent from which the constituent which blended the silica particle and added various kinds of additives, such as an antistatic agent and a polymerization initiator, if needed into resin first is usually diluted with a solvent on the occasion of formation of the coat of this anti-glare treatment layer, and solid content becomes about 20 - 80 % of the weight is prepared. The silica particle used here is an amorphous porous thing, and can mention silica gel as an example of representation. As mean particle diameter, it is usually good that it is [ 30 micrometers or less ] about 2-15 micrometers preferably. Moreover, as for the blending ratio of coal, it is desirable to make it a silica particle serve as 0.1 - 10 weight section to the resin 100 weight section. If too few, it will become deficient in an anti-glare effect, and when it increases too much, visible-ray permeability and a film strength are made to fall again. It is desirable when this anti-glare treatment agent is applied so that the thickness after desiccation may usually be set to about 5-30 micrometers with the means of the gravure coater which is, the suitable means for the whole surface, for example, the general solution coating means, of plastic film, reverse coater, a spray coater, etc., and it is made to harden with UV irradiation, electron beam irradiation, or heating after stoving. Thus, since the anti-glare treatment layer which consists of a coat of the silica particle content obtained gives good anti-dazzle property to this substrate, and its degree of hardness of a coat is high and it is excellent in scratch-proof nature when sticking the plastic film which has this processing layer on a plastic plate, it will contribute to improvement in the abrasion-resistant \*\*\*\* of plastics greatly. In addition, in advance of formation of such an anti-glare treatment layer, corona discharge treatment, plasma treatment, sputter etching processing, and easily-adhesive processing may be performed as pretreatment to a covering side, i.e., the front face of plastic film, and, thereby, the adhesion of the above-mentioned plastic film and an anti-glare treatment layer can be raised.

[0044] It is desirable to contain an infrared absorption agent in this invention in electromagnetic wave electric shielding constructs, such as electro-magnetic interference sealed materials, electro-magnetic interference sealed materials prepared in the plastic sheet, plastic film, and an adhesives layer. As for an infrared absorption agent, it is desirable that the rate of infrared absorption in a 900-1,100nm field is high. Metallic oxides, such as ferrous oxide, cerium oxide, tin oxide, and antimony oxide, Or an indium-stannic-acid ghost (henceforth, ITO), tungsten hexachloride, Tin chloride, the second copper of sulfuration, chromium-cobalt complex salt, a thiol-nickel complex, or an aminium compound, It can be made to be able to contain in the adhesives layer which described above organic system infrared absorption agents, such as a G MONIUMU compound (Nippon Kayaku Co., Ltd. make), etc., plastic film, and a plastic sheet, or can be used, being able to apply to the whole surface of plastics the constituent distributed in binder resin. It is organic system infrared absorption agents, such as the second copper of sulfuration, ITO, an aminium compound, and a G MONIUMU compound, that there is effectiveness which absorbs infrared radiation most effectively among these infrared absorption nature compounds. What it should be careful of here is the particle size of the primary particle of these compounds. If particle size is too larger than infrared



wavelength, shielding efficiency will improve, but scattered reflection occurs on a particle front face, and since Hayes increases, transparency falls. On the other hand, if particle size is too small compared with infrared wavelength, a shielding effect will fall. A desirable particle size has still more desirable 0.1-3 micrometers at 0.01-5 micrometers. An infrared absorption agent is distributed by homogeneity in the adhesives of an adhesives layer, or binder resin. The optimal amount of the combination has still more desirable 0.1 - 5 weight section, although an infrared absorption agent is 0.01 - 10 weight section to adhesives or the binder resin 100 weight section. Under in the 0.01 weight section, if there are few infrared shielding effects and they exceed 10 weight sections, transparency will be spoiled. In the case of a binder resin constituent, even if there is little plastic film, it is applied to one of fields by the thickness of 0.1-10 micrometers. The constituent containing the applied infrared absorption agent may be stiffened using heat or UV. An adhesives layer can also be formed on binder resin. As for an infrared absorption agent, it is simple on manufacture to use it for the adhesives constituent used as an adhesives layer, mixing to it directly, and it is desirable.

[0045] Although the conductive frame section exists in the electro-magnetic interference sealed materials of this invention, when making these electro-magnetic interference sealed materials rival on an electromagnetic wave screen or a display, when the conductive frame section exists also in an electromagnetic wave screen or a display, corresponding to the frame section of electro-magnetic interference sealed materials, electromagnetic wave shielding is more excellent. The frame section is very important in order to prevent the leakage of an electromagnetic wave, since it has the property which begins to leak from here, if the electromagnetic wave generated by alternating current has some clearances. It is most desirable that the frame section is prepared in the edge of electro-magnetic interference sealed materials without a clearance in this semantics.

[0046]

[Example] Next, although this invention is concretely described in an example, this invention is not limited to this.

The example 1 of < electro-magnetic-interference-sealed-materials production; The polyethylene terephthalate film (trade name by diamond hard EX-205; REIKO Co., Ltd.) which gave anti-glare treatment with a thickness of 50 micrometers as example > plastic film is used. Through the adhesives constituent with a thickness of 20 micrometers it is thin to a glue line on it mentioned later, a heating lamination is carried out on condition that 180 degrees C and 30 kgf/cm, electrolytic copper foil with a thickness of 18 micrometers which is a conductive metal was pasted up, as the roughening side was on the adhesives side, and the PET film with copper foil was obtained. The negative film it was made to serve as the frame section with a width of face of 10mm is used for the periphery of a geometric figure and a geometric figure. Pass a FOTORISO process (resist film attachment-exposure-development-chemical etching-resist film exfoliation) on the obtained PET film with copper foil. The copper grid pattern which has the frame section with a Rhine width of face [ of 25 micrometers ] and a Rhine spacing of 250 micrometers is formed on a PET film. then, the thing for which 95 degrees C is processed for 2 minutes among the water solution of sodium chlorite 31 g/l, phosphoric-acid 3 sodium 12g/l., and sodium-hydroxide 15 g/l -- a copper front face -- melanism -- it processed and electro-magnetic interference sealed materials 1 were obtained (configuration of drawing 1 (b)).

[0047] The example 2 of < electro-magnetic-interference-sealed-materials production; it is IMPACT from a PET film side about the frame section of the example > electro-magnetic interference sealed materials 1. Using L500 (trade name by Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), laser beam machining was performed on condition that the electrical potential difference of 20kV, the frequency of 150Hz, and scanning speed 200 mm/min, the PET film and adhesives layer of the frame section were removed, and electro-magnetic interference sealed materials 2 were obtained (configuration of drawing 1 (c)).

[0048] the PET film (the trade name by rear look 1300; Nippon Oil & Fats Co., Ltd. --) which performed example of < electro-magnetic-interference-sealed-materials production 3; example > acid-resisting processing The adhesive film applied and produced so that desiccation coating thickness might be set to 20 micrometers using the adhesives constituent used for the field which has not performed acid-resisting processing with a thickness of 50 micrometers in the example 1 of electro-magnetic-interference-sealed-materials production On the geometric figure of electro-magnetic interference sealed materials 1, carry out a heating lamination on condition that 180 degrees C and 30 kgf/cm, it was made to paste up, and electro-magnetic interference sealed materials 3 were obtained so that all the frame sections might not be covered (configuration of drawing 1 (d)).

[0049] The example 4 of < electro-magnetic-interference-sealed-materials production; aluminum foil with a

thickness of 25 micrometers was pasted up through the adhesives constituent used as an adhesives layer with a thickness of 30 micrometers later mentioned on a transparence PET film with an example > thickness of 25 micrometers. The aluminum grid pattern which has Rhine width of face of 25 micrometers, Rhine spacing of 250 micrometers, and 30mm of frame sections through the same FOTORISO process as the example 1 of electro-magnetic-interference-sealed-materials production using the negative film it was made to serve as the frame section with a width of face of 30mm on the periphery of this PET film with aluminum foil was formed on the PET film, the frame section was folded up to the PET film side, and electro-magnetic interference sealed materials 4 were obtained (configuration of drawing 1 (e)).

[0050] The example 5 of < electro-magnetic-interference-sealed-materials production; on a PET film with an example > thickness of 50 micrometers A nickel grid pattern with Rhine width of face of 12 micrometers, a Rhine spacing [ of 500 micrometers ], and a thickness of 2 micrometers is produced on a PET film by forming non-electrolyzed nickel plating in the shape of a grid using a mask layer. The conductive tape (CHO-FOIL CCH; trade name by solar wire gauze incorporated company) was stuck on the periphery of a field which has a geometric figure by width of face of 15mm, the frame section was formed, and electro-magnetic interference sealed materials 5 were obtained (configuration of drawing 1 (f)).

[0051] The example 6 of < electro-magnetic-interference-sealed-materials production; The negative film which has only a geometric figure is used for the PET film with copper foil obtained in the example 1 of example > electro-magnetic-interference-sealed-materials production. Pass the same FOTORISO process as the example 1 of electromagnetic wave shielding adhesive film production. A copper grid pattern with a Rhine width of face [ of 25 micrometers ] and a Rhine spacing of 250 micrometers is formed on a PET film. The foam metal copper (the Hitachi Chemical Industries make, thickness of 5mm) which made polyurethane foam the base frame was stuck on width of face of 15mm by the room temperature and the pressure of 5 kgf/cm<sup>2</sup>, the frame section was formed in the periphery of a field which has a geometric figure, and electro-magnetic interference sealed materials 6 were obtained (configuration of drawing 1 (g)).

[0052] <Adhesives constituent> It stirred by being under reflux at 100 degrees C for 3 hours, putting toluene 200cm<sup>3</sup>, 50g (MMA) of methyl methacrylates, ethyl methacrylate (EA)5g, (Acrylamide AM) 2g, and azobisisobutironitoriru250mg into the three-neck flask of 3 500cm, and carrying out bubbling with nitrogen. The yield of the polyacrylic ester obtained by carrying out reduced pressure drying was 75% after filtering the polymer which was made to reprecipitate with a methanol and was obtained. This was made into the principal component of an adhesives constituent.

Polyacrylic ester (MMA/EA/AM=88/9/3, Mw = 700,000)

100 weight sections toluene 450 weight sections ethyl acetate Ten weight sections [0053]

<Constituent which makes infrared shielding layer> Byron UR-1400 (the trade name by Toyobo Co., Ltd.; saturated polyester resin, Mn= 40,000) 100 weight section IRG-022 (infrared-absorption agent: trade name [ by Nippon Kayaku Co., Ltd. ]; aminium compound) The 1.2 weight section MEK 285 weight sections cyclohexanone Five weight sections [0054]

The constituent which makes an above-mentioned infrared shielding layer to the field where acid-resisting processing of a PET film (rear look 1300; trade name by Nippon Oil & Fats Co., Ltd.) in which acid-resisting processing was performed is not performed is applied so that desiccation coating thickness may be set to 10 micrometers. (Example 1; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The adhesive coated surface of the adhesive film which has the obtained infrared electric shielding nature, and the field on which the geometric figure of electro-magnetic interference sealed materials 2 is drawn The electromagnetic wave electric shielding construct obtained by carrying out heating sticking by pressure by the commercial acrylic board (Como Grass; Kuraray Make, thickness of 3mm) using the heat press machine on the conditions for 110 degrees C, and 30 kgf/cm<sup>2</sup> or 30 minutes was made into the example 1 (configuration of drawing 2 (b)).

[0055] The field which applied the above-mentioned adhesives constituent to the PET film side with which the geometric figure of electro-magnetic interference sealed materials 1 is not drawn so that desiccation coating thickness might be set to 10 micrometers, (Example 2; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The constituent which makes an above-mentioned infrared shielding layer to the field where acid-resisting processing of a PET film (rear look 1300; trade name by Nippon Oil & Fats Co., Ltd.) in which acid-resisting processing was performed is not performed so that desiccation coating thickness may be set to 10 micrometers A roll laminator is used for the adhesive coated surface of the adhesive film which has the infrared electric shielding nature applied and obtained. The electromagnetic wave electric shielding construct obtained by the commercial acrylic board (Como Grass; the trade name by Kuraray Co., Ltd., thickness of 3mm) by carrying out heating sticking by pressure on condition that 110 degrees C and 20 Kgf/cm<sup>2</sup> was made into the example 2 (configuration of drawing 2 (c)).



[0056] (Example 3; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct obtained like the example 2 was made into the example 3 except [ all ] having used electro-magnetic interference sealed materials 5 (configuration of drawing 2 (d)).

[0057] (Example 4; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct obtained like the example 2 was made into the example 4 except [ all ] having used electro-magnetic interference sealed materials 6 (configuration of drawing 2 (e)).

[0058] (Example 5; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct which covered the film in which the frame section of the electromagnetic wave electric shielding construct obtained in the example 1, the flank of an acrylic board, and the infrared shielding layer were formed, in the shape of a frame on the conductive tape (CHO-FOIL CCH; trade name by solar wire gauze incorporated company) with a width of face of 23mm, and was obtained was made into the example 5 ( drawing 3 (b)).

[0059] Width of face of 23mm which is a three-dimensional network object instead of a conductive tape, (Example 6; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The foam metal copper (Hitachi Chemical Co., Ltd. make) which made polyurethane foam with a thickness of 5mm the base frame The film in which the frame section of the electromagnetic wave electric shielding construct obtained in the example 1, the flank of an acrylic board, and the infrared shielding layer were formed was covered in the shape of a frame, and the electromagnetic wave electric shielding construct stuck by pressure and obtained by ordinary temperature and 5 kgf/cm<sup>2</sup> was made into the example 6.

[0060] (Example 7; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct obtained like the example 5 was made into the example 7 except [ all ] having covered the conductive tape of an example 5 so that the metal of the frame section might be exposed 5mm ( drawing 3 (c)).

[0061] (Example 8; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct which stuck and obtained the conductive tape of an example 5 so that only the frame section and the flank of an acrylic board might be covered was made into the example 8 ( drawing 3 (d)).

[0062] (Example 9; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct which covered the film in which the frame section of an electromagnetic wave electric shielding construct, the flank of an acrylic board, and the infrared shielding layer were formed, in the shape of a frame on the conductive tape (CHO-FOIL CCH; trade name by solar wire gauze incorporated company) with a width of face of 23mm, and was obtained was made into the example 9 using the electromagnetic wave electric shielding construct obtained in the example 2 ( drawing 3 (e)).

[0063] (Example 10; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct obtained like the example 9 was made into the example 10 except [ all ] having used electro-magnetic interference sealed materials 3 ( drawing 3 R> 3 (f)).

[0064] (Example 11; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct obtained like the example 5 was made into the example 11 except [ all ] having used electro-magnetic interference sealed materials 4 ( drawing 3 R> 3 (g)).

[0065] (Example 12; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct which obtained the Rhine width of face like the example 5 except [ all ] having made it 35 micrometers from 25 micrometers was made into the example 12.

[0066] (Example 13; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct which set Rhine width of face to 12 micrometers, and obtained it from 25 micrometers like the example 5 altogether was made into the example 13.

[0067] (Example 14; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct which obtained Rhine spacing like the example 5 except [ all ] having made it 500 micrometers from 250 micrometers was made into the example 14.

[0068] (Example 15; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct which obtained Rhine spacing like the example 5 except [ all ] having made it 150 micrometers from 250 micrometers was made into the example 15.

[0069] (Example 16; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct obtained like the example 5 was made into the example 16 except [ all ] having produced the repeat pattern of an equilateral triangle instead of the grid pattern formed in the example 2 of electro-magnetic-interference-sealed-materials production. In addition, an equilateral triangle shall be shown in drawing 4 (a).

[0070] (Example 17; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct obtained like the example 5 was made into the example 17 except [ that consist of a forward octagon and a square instead of the grid pattern formed in the example 2 of electro-magnetic-interference-sealed-materials production / all ] having produced the pattern repeatedly. In addition, the repeat pattern of a forward octagon and a square shall be shown in drawing 4 (b).

[0071] (Example 1 of a comparison) Without using the ITO vacuum evaporation PET which made the ITO film vapor-deposit completely [ 2,000Å ] instead of copper foil and forming a pattern An adhesives constituent with a thickness of 5 micrometers is applied to the film of a vacuum evaporation side and an opposite side. To a commercial acrylic board (Como Grass; Kuraray Make, thickness of 3mm) 110 degrees C, Heating sticking by pressure is carried out using a heat press machine on the conditions for 30 kgf/cm<sup>2</sup> or 30 minutes. The electromagnetic wave electric shielding construct which covered the frame section of the obtained electromagnetic wave electric shielding construct, and the flank and periphery of an acrylic board in the shape of a frame on the conductive tape (CHO-FOIL CCH; trade name by solar wire gauze incorporated company) with a width of face of 23mm, and was obtained was made into the example 1 of a comparison.

[0072] (Example 2 of a comparison) The adhesives constituent with a thickness of 5 micrometers was applied to the film of a vacuum evaporation side and an opposite side, and the electromagnetic wave electric shielding construct obtained like the example 1 of a comparison was made into the example 2 of a comparison without forming a pattern, replacing with and carrying out whole surface aluminum vacuum evaporation (200Å) to ITO like the example 1 of a comparison.

[0073] (Example 3 of a comparison) The electromagnetic wave electric shielding construct obtained like the example 2 was made into the example 3 of a comparison except [ all ] having used the negative film which has only a geometric figure for the PET film with copper foil obtained in the example 1 of electro-magnetic-interference-sealed-materials production.

[0074] The numerical aperture of the mesh of the electromagnetic wave electric shielding construct obtained as mentioned above, electromagnetic wave shielding, light permeability, non-visibility, an infrared shield factor, and adhesive strength were measured. The result was shown in Table 1 and Table 2.

[0075] In addition, electromagnetic wave shielding is a spectrum analyzer. MS2601B, standard signal generator MG3602B, cel for measurement Electromagnetic wave shielding [ between 10MHz - 1GHz of frequency ranges ] was measured using MA8602B (above trade name by ADVANTEST CORP.), and the value of 100MHz and 1GHz was shown as central value. Measurement of light transmission used the average of the transmission of a 400-700nm field using the double beam spectrophotometer (Hitachi, Ltd., 200 to 10 mold). Whether the geometric figure which viewed from the location which left the electromagnetic wave electric shielding construct which stuck electro-magnetic interference sealed materials on the acrylic board 0.5m, and was formed with the conductive metal can be recognized estimated non-visibility, and it made good what cannot be recognized and set to NG what can be recognized. Measurement of an infrared shield factor used the average of the infrared shield factor of a 900-1,100nm field using the double beam spectrophotometer (Hitachi, Ltd., U-3410). Adhesive strength used the tension tester (an Oriental Baldwin, Inc. trade name, tensilon UTM-4-100), and measured it by part for 50mm/in width of face of 10mm, the direction of 90 degree, and exfoliation rate.

[0076]

[Table 1]

表1 構成と試験結果

項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
導電材料 (厚: $\mu\text{m}$ )	Cu (18)	Cu (18)	Ni (2)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)
プラスチック (厚: $\mu\text{m}$ )	PET (50)	PET (25)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)
インク間隔 ( $\mu\text{m}$ )	25-250	25-250	12-500	25-250	25-250	25-250	25-250	25-250	25-250	25-250
銅線部の幅 ( $\mu\text{m}$ )	10	10	15	15	10	10	10	10	10	10
幾何学図形形成法	ケミカルエッチング 図2 (b)	ケミカルエッチング 図2 (c)	めっき 図2 (d)	ケミカルエッチング 図2 (e)	ケミカルエッチング 図3 (b)	ケミカルエッチング -	ケミカルエッチング 図3 (c)	ケミカルエッチング 図3 (d)	ケミカルエッチング 図3 (e)	ケミカルエッチング 図3 (f)
開口率 (%)	81	81	95	81	81	81	81	81	81	81
電磁波シールド性 (100MHz,dB)	41	42	39	40	50	50	50	45	50	50
電磁波シールド性 (1GHz,dB)	37	38	35	37	52	52	52	42	52	52
可視光透過率 (%)	62	62	70	62	62	62	62	62	62	62
非視認性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
赤外線遮蔽率 (%)	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
接着力 (Kgf/cm)	1.3	1.3	1.1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3

[0077]

[Table 2]

表2 構成と試験結果

項目	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	比較例1	比較例2	比較例3
導電材料 (厚: $\mu\text{m}$ )	Al (25)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	Cu (18)	ITO (1000Å)	Al (200Å)	Cu (18)
アスファルト/Al (厚: $\mu\text{m}$ )	PET (25)	PET (25)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)
スリット間隔 ( $\mu\text{m}$ )	25-250	35-250	12-250	25-250	25-125	正三角形	正方形- 正八角形	-	-	25-250
縦線部の幅 (mm)	30	10	10	10	10	10	10	なし	なし	10
幾何学図形形成法	ケミエッチング 図3 (g)	ケミエッチング 図3 (b)	ケミエッチング 図3 (b)	ケミエッチング 図3 (b)	ケミエッチング 図3 (b)	ケミエッチング 図3 (b)	ケミエッチング 図3 (b)	蒸着	蒸着	ケミエッチング
開口率 (%)	81	74	91	90	84	81	85	81	81	81
電磁波シールド性 (100MHz,dB)	45	52	43	40	57	48	43	35	40	39
電磁波シールド性 (1GHz,dB)	38	54	45	42	60	50	45	10	25	35
可視光透過率 (%)	62	56	70	70	50	62	68	70	45	56
非視認性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
赤外線遮断率 (%)	93	93	93	93	93	93	93	10>	10>	93
接着力 (Kgf/cm)	1.3	1.3	1.1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3

[0078] The example which has the conductive frame section electrically connected with the geometric figure at the periphery of the geometric figure which has the geometric figure drawn with the conductive metal of this invention, and was drawn with the conductive metal excels the example 3 of a comparison which does not have the frame section in electromagnetic wave shielding. Moreover, the examples 1, 2, 3, and 4 which are equivalent to the configuration of drawing 2 (b), (c), (d), and (e) in an example, respectively have a numerical aperture and comparable light permeability, and, as for the examples 5-11 of a configuration of being shown in drawing 3 which prepared the frame, although electromagnetic wave shielding is about 35-42dB, electromagnetic wave shielding is excellent in 42-52dB and a shielding effect. If Rhine width of face of the geometric figure of an example 12 is set to 35 micrometers from 25 micrometers (example 5), although a numerical aperture will fall to 74% from 81% and light permeability will also fall to 56% from 62%, the part electromagnetic wave shielding an electromagnetic wave shielding area of a conductive metal increases improves. Similarly, if an example 13 sets Rhine width of face to 12 micrometers from 25

micrometers (example 5), although a numerical aperture will increase to 91% from 81% and light permeability will also increase from 62% to 70%, the part electromagnetic wave shielding which decreases in the area of a conductive metal falls. Although an example 14 is the case where Rhine spacing is set to 500 micrometers from 250 micrometers (example 5), and a numerical aperture and light transmission improve, electromagnetic wave shielding falls. Similarly, an example 15 is the case where Rhine spacing is set to 250 (example 5) to 125 micrometers, and a numerical aperture and light transmission fall and it improves.

[ electromagnetic wave shielding ] Thus, although by changing the Rhine width of face and Rhine spacing which were drawn with the conductive metal showed the inclination, as for the geometric figure of electromagnetic interference sealed materials, 40 micrometers or less and Rhine spacing showed [ the Rhine width of face ] the value with a desirable thickness [ 100 micrometers or more and the Rhine thickness ] conductive metal 40 micrometers or less. Although the examples 1 and 2 of a comparison are the cases where ITO and aluminum are vapor-deposited, they are inferior to electromagnetic wave shielding. By having the conductive frame section electrically connected with the geometric figure at the periphery of the geometric figure which has the geometric figure drawn with the conductive metal, and was drawn with the conductive metal, as shown in drawing 2 , as it excels in electromagnetic wave shielding and is shown in drawing 3 , electromagnetic wave shielding [ this invention's ] improves the frame section further by covering a frame.

[0079] The example 7 of < electromagnetic wave shielding film production; the polyethylene terephthalate film (trade name by diamond hard EX-205; REIKO Co., Ltd.) which gave anti-glare treatment with a thickness of 50 micrometers as example > plastic film was used. The thin film of silver with a thickness of 0.5 micrometers was formed with the ion sputtering method on the \*\* film, and the layer of copper with a thickness of 10 micrometers was formed by electrolytic plating after that. On the copper layer of the obtained PET film with copper foil, screen printer [New Long Seimitsu Kogyo Co., Ltd. make, LS-34GX with alignment equipment, and the mesh loess metal version made from a nickel alloy (mesh industrial incorporated company make --) the thickness of 50 micrometers, pattern dimension 8mmx8mm, and Parma REXX metal squeegee (Tomoe Engineering, Inc. importation)] -- using -- etching resist (the trade name by Hitachi Chemical Co., Ltd. --) After forming RAYCAST in the shape of a grid pattern (line breadth [ of 40 micrometers ], and line pitch 250micrometer) and carrying out Puri \*\* -KU during 10 minutes at 90 degrees C, ultraviolet rays were irradiated two times 70 mJ/cm with the high-pressure mercury lamp. Then, the copper grid pattern (it has flowed) it was made to serve as the frame section with a width of face of 10mm by Rhine width of face of 25 micrometers at the periphery of a geometric figure with a Rhine spacing of 250 micrometers and a geometric figure was formed on the PET film through the process of chemical etching of a metal layer, and resist exfoliation. then, the thing for which 95 degrees C is processed for 2 minutes among sodium chlorite 31 g/l, phosphoric-acid 3 sodium 12 g/l, and the water solution of 15g/l. of sodium hydroxides -- a copper front face -- melanism -- it processed and the electromagnetic wave shielding film 7 was obtained (configuration of drawing 1 (b)).

[0080] The example 8 of < electromagnetic wave shielding film production; laser beam machining was performed for the frame section of the example > electromagnetic wave shielding film 1 from the PET film side on condition that the electrical potential difference of 20kV, the frequency of 150Hz, and scanning speed 200 mm/min using IMPACTL500 (trade name by Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), the PET film of the frame section was removed, and the electromagnetic wave shielding film 8 was obtained (configuration of drawing 1 (c)).

[0081] the PET film (the trade name by rear look 1300; Nippon Oil & Fats Co., Ltd. --) which performed example of < electromagnetic wave shielding film production 9; example > acid-resisting processing The adhesive film applied and produced so that desiccation coating thickness might be set to 20 micrometers using the adhesives constituent used for the field which has not performed acid-resisting processing with a thickness of 50 micrometers in the example 7 of electromagnetic wave shielding film production On the geometric figure of the electromagnetic wave shielding film 1, carry out a heating lamination on condition that 180 degrees C and 30 kgf/cm, it was made to paste up, and the electromagnetic wave shielding film 9 was obtained so that all the frame sections might not be covered (configuration of drawing 1 (d)).

[0082] The example 10 of < electromagnetic wave shielding film production; the thin film of aluminum with a thickness of 0.2 micrometers was formed with vacuum deposition on the transparence PET film with an example > thickness of 25 micrometers, and the copper layer with a thickness of 15 micrometers was formed by electrolytic plating after that. The copper grid pattern (it has flowed) which has Rhine width of face of 25 micrometers, Rhine spacing of 250 micrometers, and 30mm of frame sections was formed on the PET film like the example 7 of electromagnetic wave shielding film production so that the frame section

with a width of face of 30mm could be formed in the periphery of the obtained PET film with copper foil, the frame section was folded up to the PET film side, and the electromagnetic wave shielding film 10 was obtained (configuration of drawing 1 (e)).

[0083] The example 11 of < electromagnetic wave shielding film production; on a PET film with an example > thickness of 50 micrometers A nickel grid pattern with Rhine width of face of 12 micrometers, a Rhine spacing [ of 200 micrometers ], and a thickness of 2 micrometers is produced on a PET film by forming non-electrolyzed nickel plating in the shape of a grid using a mask layer. The conductive tape (CHO-FOIL CCH; trade name by solar wire gauze incorporated company) was stuck on the periphery of a field which has a geometric figure by width of face of 15mm, the frame section was formed, and the electromagnetic wave shielding film 11 was obtained (configuration of drawing 1 (f)). The NIKKETSU grid pattern itself and a nickel grid pattern, and the frame section have flowed.

[0084] The example 12 of < electromagnetic wave shielding film production; The negative film which has only the geometric figure which does not have the frame section is used for the PET film with copper foil obtained in the example 7 of example > electromagnetic wave shielding film production. It is made to be the same as that of the example 7 of electromagnetic wave shielding film production. Rhine width of face of 25 micrometers, A copper grid pattern with a Rhine spacing of 250 micrometers is formed on a PET film. The foam metal copper (the Hitachi Chemical Industries make, thickness of 5mm) which made polyurethane foam the base frame at the periphery of a field which has a geometric figure by the room temperature and the pressure of 5 kgf/cm<sup>2</sup> It stuck on width of face of 15mm, the frame section was formed, and the electromagnetic wave shielding film 12 was obtained (configuration of drawing 1 (g)).

[0085] The constituent which makes an above-mentioned infrared shielding layer to the field where acid-resisting processing of a PET film (rear look 1300; trade name by Nippon Oil & Fats Co., Ltd.) in which acid-resisting processing was performed is not performed is applied so that desiccation coating thickness may be set to 10 micrometers. (Example 18; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The adhesive coated surface of the adhesive film which has the obtained infrared electric shielding nature, and the field on which the geometric figure of the electromagnetic wave shielding film 8 is drawn To the commercial acrylic board (Como Grass; Kuraray Make, thickness of 3mm), heating sticking by pressure was carried out using the heat press machine on the conditions for 110 degrees C, and 30 kgf/cm<sup>2</sup> or 30 minutes, and the electromagnetic wave electric shielding construct (configuration of drawing 2 (b)) was obtained.

[0086] The field which applied the above-mentioned adhesives constituent to the PET film side with which the geometric figure of the electromagnetic wave shielding film 7 is not drawn so that desiccation coating thickness might be set to 10 micrometers, (Example 19; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The constituent which makes an above-mentioned infrared shielding layer to the field where acid-resisting processing of a PET film (rear look 1300; trade name by Nippon Oil & Fats Co., Ltd.) in which acid-resisting processing was performed is not performed so that desiccation coating thickness may be set to 10 micrometers A roll laminator is used for the adhesive coated surface of the adhesive film which has the infrared electric shielding nature applied and obtained. To both sides of a commercial acrylic board (Como Grass; the trade name by Kuraray Co., Ltd., thickness of 3mm), heating sticking by pressure was carried out on condition that 110 degrees C and 20 Kgf/cm<sup>2</sup>, and the electromagnetic wave electric shielding construct (configuration of drawing 2 (c)) was obtained.

[0087] (Example 20; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct (configuration of drawing 2 (d)) was obtained like the example 19 except [ all ] having used the electromagnetic wave shielding film 11.

[0088] (Example 21; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct (configuration of drawing 2 (e)) was obtained like the example 19 except [ all ] having used the electromagnetic wave shielding film 12.

[0089] (Example 22; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The film in which the frame section of the electromagnetic wave electric shielding construct obtained in the example 18, the flank of an acrylic board, and the infrared shielding layer were formed was covered in the shape of a frame on the conductive tape (CHO-FOIL CCH; trade name by solar wire gauze incorporated company) with a width of face of 23mm, and the electromagnetic wave electric shielding construct ( drawing 3 (b) ) was obtained.

[0090] ( example 23; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) the film in which the frame section of the electromagnetic wave electric shielding construct which obtained width of face of 23mm which be a three-dimensional network object instead of a conductive tape, and the foam metal copper



(Hitachi Chemical Co., Ltd. make) which made polyurethane foam with a thickness of 5mm the base frame in the example 1, the flank of an acrylic board, and the infrared shielding layer be formed be covered in the shape of a frame, by ordinary temperature and 5 kgf/cm<sup>2</sup>, it be stuck by pressure and the electromagnetic wave electric shielding construct be obtained.

[0091] (Example 24; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct (configuration of drawing 3 (c)) was obtained like the example 22 except [ all ] having covered the conductive tape of an example 22 so that the metal of the frame section might be exposed 5mm.

[0092] (Example 25; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The conductive tape of an example 22 was stuck so that only the frame section and the flank of an acrylic board might be covered, and the electromagnetic wave electric shielding construct (configuration of drawing 3 (d)) was obtained.

[0093] (Example 26; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The film in which the frame section of an electromagnetic wave electric shielding construct, the flank of an acrylic board, and the infrared shielding layer were formed was covered in the shape of a frame using the electromagnetic wave electric shielding construct obtained in the example 19 on the conductive tape (CHO-FOIL CCH; trade name by solar wire gauze incorporated company) with a width of face of 23mm, and the electromagnetic wave electric shielding construct (configuration of drawing 3 (e)) was obtained.

[0094] (Example 27; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct (configuration of drawing 3 (f)) was obtained like the example 26 except [ all ] having used the electromagnetic wave shielding film 9.

[0095] (Example 28; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct (configuration of drawing 3 (g)) was obtained like the example 22 except [ all ] having used the electromagnetic wave shielding film 10.

[0096] (Example 29; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct was obtained like the example 22 except [ all ] having set Rhine width of face to 35 micrometers from 25 micrometers.

[0097] (Example 30; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct was obtained like the example 22 except [ all ] having set Rhine width of face to 12 micrometers from 25 micrometers.

[0098] (Example 31; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct was obtained like the example 22 except [ all ] having set Rhine spacing to 300 micrometers from 250 micrometers.

[0099] (Example 32; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct was obtained like the example 22 except [ all ] having set Rhine spacing to 150 micrometers from 250 micrometers.

[0100] (Example 33; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) It was presupposed that the electromagnetic wave electric shielding construct was obtained like the example 22 except [ all ] having produced the repeat pattern of an equilateral triangle instead of the grid pattern formed in the example 8 of electromagnetic wave shielding film production. In addition, an equilateral triangle shall be shown in drawing 4 (a). A conductive layer flows.

[0101] (Example 34; production of an electromagnetic wave electric shielding construct) The electromagnetic wave electric shielding construct was obtained like the example 22 except [ all ] the thing which consist of a forward octagon and a square instead of the grid pattern formed in the example 8 of electromagnetic wave shielding film production and for which the pattern was produced repeatedly. In addition, the repeat pattern of a forward octagon and a square shall be shown in drawing 4 (b). A conductive layer flows.

[0102] (Example 4 of a comparison) Without using the ITO vacuum evaporatio PET which made the ITO film vapor-deposit completely [ 2,000Å ] instead of a vacuum-plating-of-aluminium layer and a coppering layer and forming a pattern An adhesives constituent with a thickness of 5 micrometers is applied to the film of a vacuum evaporatio side and an opposite side. To a commercial acrylic board (Como Grass; Kuraray Make, thickness of 3mm) 110 degrees C, The frame section of the electromagnetic wave electric shielding construct obtained by carrying out heating sticking by pressure using the heat press machine on the conditions for 30 kgf/cm<sup>2</sup> or 30 minutes, and the flank and periphery of an acrylic board were covered in the shape of a frame on the conductive tape (CHO-FOILCCH; trade name by solar wire gauze incorporated company) with a width of face of 23mm, and the electromagnetic wave electric shielding construct was



obtained.

[0103] (Example 5 of a comparison) The adhesives constituent with a thickness of 5 micrometers was applied to the film of a vacuum evaporation side and an opposite side, and the electromagnetic wave electric shielding construct was obtained like the example 4 of a comparison without forming a pattern, replacing with and carrying out whole surface aluminum vacuum evaporation (200A) to ITO like the example 4 of a comparison.

[0104] (Example 6 of a comparison) The electromagnetic wave electric shielding construct was obtained like the example 19 except [ all ] having formed the geometric figure so that it might not have the frame section in the PET film with copper foil obtained in the example 7 of electromagnetic wave shielding film production.

[0105] The numerical aperture of the mesh of the electromagnetic wave electric shielding construct obtained as mentioned above, electromagnetic wave shielding, light permeability, non-visibility, and an infrared shield factor were measured. The result was shown in Table 3 and Table 4.

[0106] In addition, electromagnetic wave shielding is a spectrum analyzer. MS2601B, standard signal generator MG3602B, cel for measurement Electromagnetic wave shielding [ between 10MHz - 1GHz of frequency ranges ] was measured using MA8602B (above trade name by ADVANTEST CORP.), and the value of 100MHz and 1GHz was shown as central value. Measurement of light transmission used the average of the transmission of a 400-700nm field using the double beam spectrophotometer (Hitachi, Ltd., 200 to 10 mold). Whether the geometric figure which viewed from the location which left the electromagnetic wave shielding film 0.5m to the acrylic board, and was formed with the conductive metal can be recognized estimated non-visibility, and it made good what cannot be recognized and set to NG what can be recognized. Measurement of an infrared shield factor used the average of the infrared shield factor of a 900-1,100nm field using the double beam spectrophotometer (Hitachi, Ltd., U-3410).

[0107]

[Table 3]

表3 構成と試験結果

項目	実施例18	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22	実施例23	実施例24	実施例25	実施例26	実施例27
導電材料 (厚: $\mu\text{m}$ )	Cu (10)	Cu (10)	Ni (2)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)
アスチグマチック (厚: $\mu\text{m}$ )	PET (50)	PET (25)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)
ライン幅-間隔 ( $\mu\text{m}$ )	25-250	25-250	12-200	25-250	25-250	25-250	25-250	25-250	25-250	25-250
額縁部の幅 (mm)	10	10	15	15	10	10	10	10	10	10
幾何学図形形成法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	めっき	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法
構成	図2 (b)	図2 (c)	図2 (d)	図2 (e)	図3 (b)	—	図3 (c)	図3 (d)	図3 (e)	図3 (f)
開口率 (%)	81	81	88	81	81	81	81	81	81	81
電磁波シールド性 (100MHz,dB)	41	42	38	40	50	50	50	45	50	50
電磁波シールド性 (1GHz,dB)	37	38	35	37	52	52	52	42	52	52
可視光透過率 (%)	62	62	70	62	62	62	62	62	62	62
非視認性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
赤外線遮断率 (%)	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93

[0108]

[Table 4]

表4 構成と試験結果

項目	実施例28	実施例29	実施例30	実施例31	実施例32	実施例33	実施例34	比較例4	比較例5	比較例6
導電材料 (厚: $\mu\text{m}$ )	Cu (15)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	Cu (10)	ITO (2000Å)	Al (200Å)	Cu (10)
導電材料の 幅 (厚: $\mu\text{m}$ )	PET (25)	PET (25)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)	PET (50)
導電材料の 幅 (厚: $\mu\text{m}$ )	25-250	35-250	12-250	25-300	25-150	正三角形	正方形- 正八角形	-	-	25-250
導電材料の幅 (mm)	30	10	10	10	10	10	10	なし	なし	10
幾何学図形形成法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	スクリーン印刷法	蒸着	蒸着	スクリーン印刷法
構成	図3 (g)	図3 (b)	図3 (b)	図3 (b)	図3 (b)	図3 (b)	図3 (b)	-	-	-
開口率 (%)	81	74	91	84	69	81	85	81	81	81
電磁波シールド性 (100MHz,dB)	45	52	43	41	55	48	43	35	40	39
電磁波シールド性 (1GHz,dB)	38	54	45	42	58	50	45	10	25	35
可視光透過率 (%)	62	56	70	66	50	62	68	70	45	56
非視認性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
赤外線遮断率 (%)	93	93	93	93	93	93	93	10>	10>	93

[0109] The example which has the conductive frame section electrically connected with the geometric figure at the periphery of the geometric figure which has the geometric figure drawn with the conductive metal of this invention, and was drawn with the conductive metal excels the example 6 of a comparison which does not have the frame section in electromagnetic wave shielding. Moreover, the examples 18-21 which are equivalent to the configuration of drawing 2 (b), (c), (d), and (e) in an example, respectively have a numerical aperture and comparable light permeability, and, as for the examples 22-28 of a configuration of being shown in drawing 3 which prepared the frame, although electromagnetic wave shielding is about 35-42dB, electromagnetic wave shielding is excellent in 42-52dB and a shielding effect. If Rhine width of face of the geometric figure of an example 29 is set to 35 micrometers from 25 micrometers (example 22), although a numerical aperture will fall to 74% from 81% and light permeability will also fall to 56% from 62%, the part electromagnetic wave shielding an electromagnetic wave shielding area of a conductive metal increases improves. Similarly, if an example 30 sets Rhine width of face to 12 micrometers from 25 micrometers (example 22), although a numerical aperture will increase to 91% from 81% and light

permeability will also increase from 62% to 70%, the part electromagnetic wave shielding which decreases in the area of a conductive metal falls. Although an example 31 is the case where Rhine spacing is set to 300 micrometers from 250 micrometers (example 22), and a numerical aperture and light transmission improve, electromagnetic wave shielding falls. Similarly, an example 32 is the case where Rhine spacing is set to 250 (example 22) to 150 micrometers, and a numerical aperture and light transmission fall and it improves.

[ electromagnetic wave shielding ] Thus, although by changing the Rhine width of face and Rhine spacing which were drawn with the conductive metal showed the inclination, as for the geometric figure of an electromagnetic wave shielding film, 40 micrometers or less and Rhine spacing showed [ the Rhine width of face ] the value with a desirable thickness [ 100 micrometers or more and the Rhine thickness ] conductive metal 40 micrometers or less. Although the examples 3 and 4 of a comparison are the cases where ITO and aluminum are vapor-deposited, they are inferior to electromagnetic wave shielding. By having the conductive frame section electrically connected with the geometric figure at the periphery of the geometric figure which has the geometric figure drawn with the conductive metal, and was drawn with the conductive metal, as shown in drawing 2 , as it excels in electromagnetic wave shielding and is shown in drawing 3 , electromagnetic wave shielding [ this invention's ] improves the frame section further by covering a frame.

[0110] [Effect of the Invention] Since a touch area with the external electrode for touch-down is increased, connection with the external electrode for touch-down is made good and adhesion is moreover excellent, the electro-magnetic interference sealed materials obtained by this invention do not have electromagnetic wave leakage, and especially its shielding function is good over a wide band. Moreover, when the frame section is formed with the conductive metal, since contact resistance of the conductive frame section located in the periphery of the geometric figure drawn with the conductive metal and a geometric figure can be made small, it is desirable. Moreover, by exposing a part of frame section [ at least ], the electromagnetic wave shielding film which can be grounded from a plastics base material side side can be offered, and tolerance becomes high at a connection method. Moreover, if laser is used for removing some or all of a plastics base material, it excels in workability and mass-production nature, and since it is a dry process, a process will be made simple. Moreover, in order to expose a part of frame section at least, when some or all of plastic film is formed using sandblasting, it excels in workability and mass-production nature.

[0111] A geometric figure can be protected by carrying out the laminating of the clear layer to the part of a geometric figure, and a part of frame section [ at least ]. Connection with the external electrode for touch-down can be made good by the simple approach by bending the frame section and exposing the conductive layer of the frame section to a plastics base material side. By sticking a conductive tape on the periphery of a geometric figure, and forming the frame section, a touch area with the external electrode for touch-down is increased, and connection with the external electrode for touch-down can be made good. By forming a conductive three-dimension network structure object in the periphery of a geometric figure, and considering as the frame section, a touch area with the external electrode for touch-down is increased, and connection with the external electrode for touch-down can be made good. By making width of face of the frame section into the range of 1-40mm, good connection can be made to the external electrode for touch-down.

[0112] By forming the geometric figure formed with the conductive metal of the plastics base material with a conductive metal which prepared the conductive metal in the front face of a plastics base material using screen printing, it excels in workability. the ingredient of a conductive layer -- copper -- carrying out -- at least -- the front face -- melanism -- by being processed, fading nature is small and can offer the large electro-magnetic interference sealed materials of contrast. The electromagnetic wave shielding film which has electromagnetic wave shielding [ which transparency, cheapness, and thermal resistance were good, dealt with it, and was excellent in the sex ], and infrared electric shielding nature can be offered using a plastics base material as plastic film, and by considering as a polyethylene terephthalate film or a polycarbonate film especially. Electromagnetic wave shielding excellent in transparency and non-visibility can do Rhine width of face of the geometric figure drawn with the conductive metal by setting 40 micrometers or less and Rhine spacing to 100 micrometers or more, and setting Rhine thickness to 40 micrometers or less. By using the copper, aluminum, or nickel whose thickness is 0.5-40 micrometers about a conductive layer, it excels in workability or adhesion and excels also in electromagnetic wave shielding and non-visibility. By making one which constitutes electro-magnetic interference sealed materials of layers contain an infrared absorption agent, it can have infrared electric shielding nature.

[0113] By having prepared the aforementioned electro-magnetic interference sealed materials at least in one side of a plastic sheet, it excels in transparency and non-visibility and curvature can produce few electromagnetic wave electric shielding constructs. by establishing the field where the conductive geometric

figure of the aforementioned electro-magnetic interference sealed materials is drawn on one side of a plastic sheet in a plastic sheet, being alike on the other hand and preparing plastic film through an adhesives layer, it excels in transparency and non-visibility and curvature can produce few electromagnetic wave electric shielding constructs. Prepare the aforementioned electromagnetic wave shielding film in one side of a plastic sheet, and it is made to deform so that the conductive frame section may be bent, and the electromagnetic wave electric shielding construct to which it was made for the frame section to reach the opposite side of a plastic sheet is excellent in transparency and non-visibility, and can lessen curvature. By sticking a conductive tape on a part of frame section of the electro-magnetic interference sealed materials of an electromagnetic wave electric shielding construct, reduction of the electromagnetic wave leakage by the good contact to the external electrode for touch-down and the electromagnetic wave electric shielding construct which attaches and has the simple outstanding fine sight are producible. Reduction of electromagnetic wave leakage according to the good contact to the external electrode for touch-down when making it the three-dimension network structure object of at least conductivity [ section / frame ] of the electro-magnetic interference sealed materials of an electromagnetic wave electric shielding construct have touched, and the electromagnetic wave electric shielding construct which attaches and has the simple outstanding fine sight are producible. It can have electromagnetic wave shielding and infrared electric shielding nature at least by considering as the electromagnetic wave electric shielding construct of the electro-magnetic interference sealed materials which constitute an electromagnetic wave electric shielding construct, a plastic sheet, and plastic film which contains an infrared absorption agent in either. Anti-glare treatment or acid-resisting processing can give the plastics base material, plastic sheet, or plastic film front face of electro-magnetic interference sealed materials established in the plastic sheet which constitutes an electromagnetic wave electric shielding construct, and anti-dazzle property or acid resistibility can be made to give. By considering as the electromagnetic wave electric shielding construct which prepared the frame so that the periphery of an electromagnetic wave electric shielding construct might be touched with the frame section, the leakage of an electromagnetic wave can be prevented, it can excel in electromagnetic wave shielding, and a fine sight can improve.

[0114] By using the electro-magnetic interference sealed materials of this invention for a display, it has electromagnetic wave shielding and transparency, leakage of an electromagnetic wave is reduced, it excels in infrared electric shielding nature, and a display connectable with the external electrode for touch-down at fitness can be produced. By using the electromagnetic wave electric shielding construct of this invention for a display, it has electromagnetic wave shielding and transparency, leakage of an electromagnetic wave is reduced, it excels in infrared electric shielding nature, and a display connectable with the external electrode for touch-down at fitness can be produced. Since the electromagnetic wave shielding film and electromagnetic wave electric shielding construct of this invention are excellent in electromagnetic wave shielding or transparency, they can generate the electromagnetic wave other than a display, or can establish and use it for a part like the aperture except the interior of the measuring device and measuring equipment which are protected from an electromagnetic wave, or a manufacturing installation, or the aperture of which a case, especially transparency are required.

---

[Translation done.]

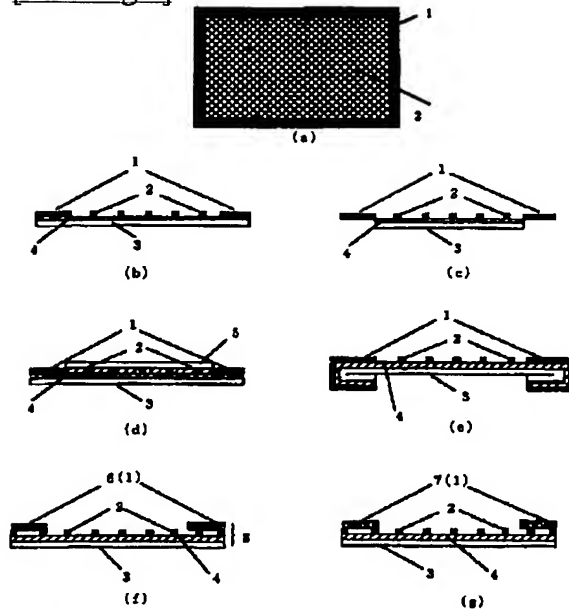
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

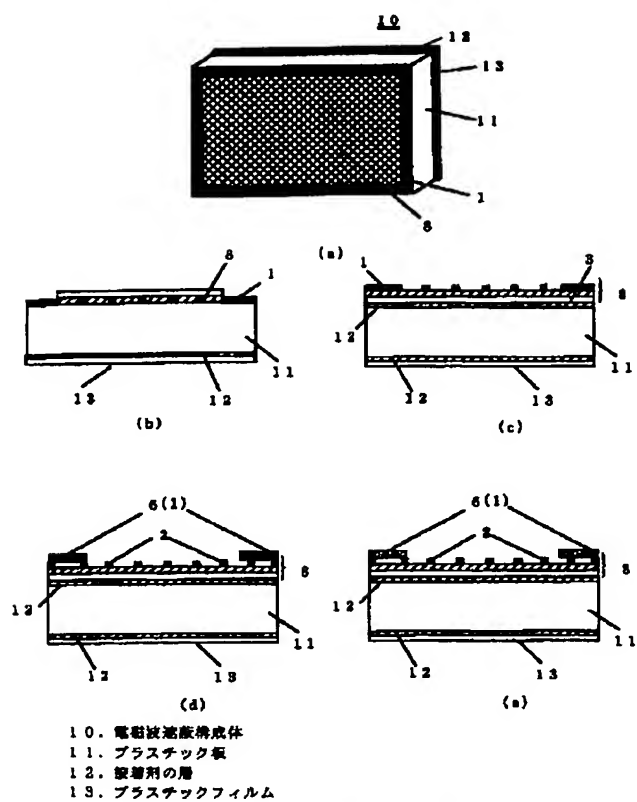
## DRAWINGS

[Drawing 1]

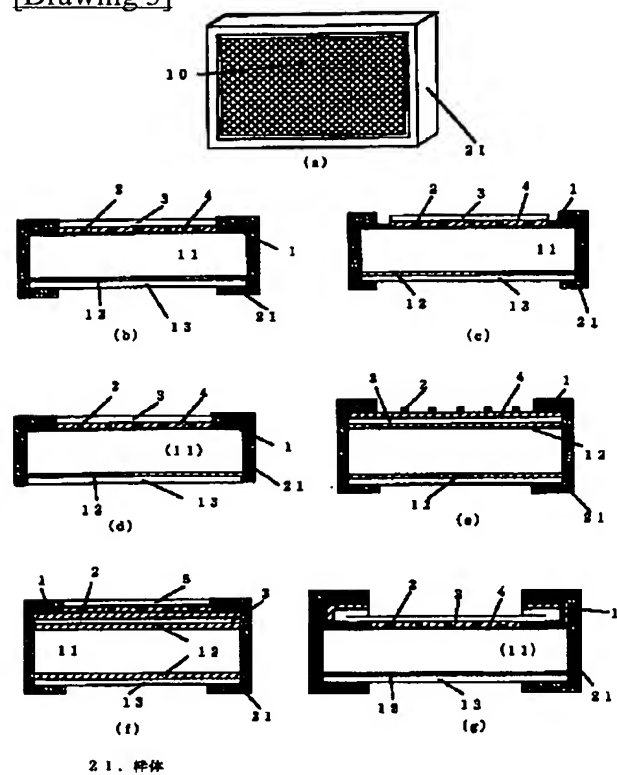


- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 1. 導電性の網目部         | 7. 導電性の3次元網目構成体 |
| 2. 導電性金属で塗かれた幾何学図形 | 8. 電磁波シールドフィルム  |
| 3. プラスチックフィルム      |                 |
| 4. 接着剤層又は金属薄膜      |                 |
| 5. 透明層             |                 |
| 6. 導電性材料           |                 |

[Drawing 2]

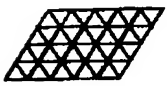


[Drawing 3]

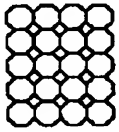


[Drawing 4]





( a )



( b )

---

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**